

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

POHONNÉ JEDNOTKY VOZIDEL OCTAVIA POWERTRAINS OF OCTAVIA VEHICLES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MICHAL FRIEDL

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. VÁCLAV PÍŠTĚK, DrSc.

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav automobilního a dopravního inženýrství

Akademický rok: 2011/12

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Michal Friedl

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Pohonné jednotky vozidel Octavia

v anglickém jazyce:

Powertrains of Octavia vehicles

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Popsat a zhodnotit technické a ekonomické parametry hnacích ústrojí aplikovaných ve vozidlech Škoda Octavia.

Cíle bakalářské práce:

Přehledně popsat a kriticky zhodnotit technické a ekonomické parametry pohonných jednotek aplikovaných ve vozidlech Škoda Octavia.

Seznam odborné literatury:

Basshuysen, R.: Handbuch Verbrennungsmotor. ISBN 978-3-8348-0227-9

Heissing, B.: Fahrwerkhandbuch. ISBN 978-3-8348-0105-0

Reif, K.: Automobilelektronik. Eine Einfuehrung fuer Ingenieure. ISBN 978-3-8348-0297-2

Firemní literatura Škoda Auto a VW.

Internet.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/12.

V Brně, dne 24.10.2011



prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan



ABSTRAKT

Táto bakalárska práca sa zaoberá pohonnými jednotkami automobilov Škoda Octavia. Popisuje ich vlastnosti, použité technológie, konštrukčné riešenia, vývoj a uplatnenie v priebehu rokov, v ktorých bola Škoda Octavia prvej i druhej generácie v ponuke na českom, respektíve slovenskom trhu.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Škoda, Octavia, RS, motor, benzín, nafta, diesel, MPI, TSI, FSI, TDI, SDI, common rail, čerpadlo-tryska, downsizing, turbodúchadlo

ABSTRACT

This bachelor's thesis is concerned of powertrains of Skoda Octavia vehicles. It describes their attributes, technologies used, engineering solutions, development and usage during the time, when Skoda Octavia was being sold on Czech, resp. Slovak market.

KEYWORDS

Skoda, Octavia, RS, engine, petrol, oil, diesel, MPI, TSI, FSI, TDI, SDI, common rail, pump-jet, downsizing, turbocharger



BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

FRIEDL, M. *Pohonné jednotky vozidel Octavia*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 78 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.



ČESTNÉ PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že táto práca je mojím pôvodným dielom, spracoval som ju samostatne pod vedením pána prof. Ing. Václava Píštěka, DrSc. a s použitím uvedených zdrojov.

V Brně dne 18. května 2012

.....

Michal Friedl



POĎAKOVANIE

Týmto by som sa chcel poďakovať pánovi prof. Ing. Václavovi Píštěkovi, DrSc. za jeho ochotný prístup a usmerňujúce rady. Poďakovať by som sa chcel taktiež môjmu bratovi, Richardovi Friedlovi, za jeho pomoc pri vyhľadávani cennej literatúry, rodičom za podporu a taktiež zapožičanie viacerých vozidiel Škoda Octavia. V neposlednom rade patrí moje poďakovanie aj Marekovi Szöcsovi a Jozefovi Hrachovskému za ich postrehy v podobe užívateľských skúseností s motormi Škoda, resp. VW.



OBSAH

Úvod	9
1 Automobilka škoda auto	10
1.1 O automobilke	10
1.2 Založenie firmy a jej historický vývoj	11
1.3 Škoda v súčasnosti a moderná Octavia	12
2 Spaľovacie motory v automobiloch	14
2.1 Základné rozdelenie spaľovacích motorov	14
2.1.1 Rozdelenie podľa druhu paliva	14
2.1.2 Rozdelenie podľa spôsobu plnenia valcov	15
2.1.3 Rozdelenie podľa spôsobu zapalovania zmesi	15
2.1.4 Rozdelenie podľa pracovného obehu	16
2.1.5 Rozdelenie podľa vzájomného usporiadania valcov	17
2.2 Princípy fungovania štvordobých motorov	17
2.2.1 Zážihové motory	18
2.2.2 Vznětové motory	19
2.2.3 Stručné porovnanie zážihových a vznětových motorov	20
3 Prehľad motorov Škody Octavia	22
3.1 Motory Škody Octavia Mk1 (typ 1U)	22
3.1.1 Zážihové motory	22
3.1.2 Vznětové motory	37
3.2 Motory Škody Octavia Mk2 (Typ 1Z)	45
3.2.1 Zážihové motory	45
3.2.2 Vznětové motory	63
4 Škoda Octavia a jej motory v budúcnosti	71
Záver	73



ÚVOD

Moderná spoločnosť pozná automobil už vyše 130 rokov a za ten čas už má za sebou výrazný vývoj vo všetkých jeho aspektoch. Od modifikovaných kočov sme sa postupom času dostali do fázy, keď automobil má symbolizovať spoľahlivý a bezpečný dopravný prostriedok, no taktiež príjemného spoločníka na cestách, pri práci a v neposlednom rade aj predmet na zábavu, potešenie, či dokonca šport.

V súčasnosti, teda v roku 2012, jazdí po svete približne 900 miliónov osobných automobilov, pričom ich rozloženie je veľmi nerovnomerné a celkový počet podľa odborníkov stále rastie. [1] Aj napriek zmenšujúcim sa zásobám ropy, najdôležitejšej suroviny automobilového priemyslu, je automobilová doprava neoddeliteľnou súčasťou civilizovaného sveta. Zároveň je však nutné dodať, že dnešný vývoj už intenzívne myslí na časy, keď budeme využívať alternatívne možnosti pohonu.

Pri kúpe osobného auta sa zákazník dostáva vždy do situácie, keď si musí vybrať z pestrej ponuky na trhu a zvoliť si automobil, ktorý vyhovuje jeho požiadavkám. Medzi kritériá výberu obvykle patria rozmery automobilu, použitý motor a z toho vyplývajúca spotreba paliva, kvalita spracovania, design a predovšetkým cena. Pre lepšie orientovanie sa v džungli ponúkaných modelov rozdeľujeme autá do viacerých segmentov na základe ich základných rozmerov. Táto bakalárska práca opisuje automobil nižšej strednej triedy od českého výrobcu menom Škoda. Nakoľko úspech, resp. neúspech automobilov práve tejto triedy má markantný vplyv na osud väčšiny automobiliek, Škoda Octavia je kľúčovým modelom firmy.

Spomínané fakty i osobná náklonnosť k tomuto vozidlu ma presvedčili, že sa v mojej práci pokúsim objektívne popísať vývoj Octavie z hľadiska toho, čo každé auto robí autom, teda pohonné ústrojenstvo. Zároveň sa budem snažiť približne odhadnúť, ako sa bude vývoj Octavie ďalej uberať a aké výhody, či nevýhody to prinesie konečnému zákazníkovi.



*Obr. U-1 Najrozšírenejšie auto na svete
– Toyota Corolla [2]*



1 AUTOMOBILKA ŠKODA AUTO

1.1 O AUTOMOBILKE

Škoda Auto a.s. je minimálne v strednej Európe dobre známym výrobcom osobných automobilov s vyše 100-ročnou tradíciou. Sídli v okresnom meste Mladá Boleslav, v Stredočeskom kraji, no jej výrobné závody sú i v Kvasinách a Vrchlabí a automobily Škoda sa vyrábajú i v zahraničí, aby tak pokryli dopyt v ázijských krajinách a v Austrálii.

Firma je súčasťou koncernu Volkswagen Group, vďaka čomu má prístup k rôznym pokrokovým technológiám a technologickým riešeniam patriacich tomuto koncernu. Medzi jej sesterské automobilky patrí Seat, Audi, Porsche, či samotný Volkswagen. Spolupráca medzi týmito firmami je výrazná napríklad v oblasti spaľovacích motorov a prevodoviek, veď značky ako TDI, TSI, či DSG sú využívané minimálne v štyroch značkách koncernu.

Nedá sa nespomenúť účasť firmy Škoda v seriáli pretekov rally, ktorých sa zúčastňuje od roku 1999, najprv s Octaviou WRC, od roku 2003 s Fabiou WRC a v súčasnosti s Fabiou S2000. Vďaka svojim vlastnostiam sú spomínané vozidlá obľúbené aj ako závodné špeciály na menších, či lokálnych motoristických súťažiach.

Charakteristický znak každej firmy – jej logo je v Európe dobre známe, je ním okrídeľný šíp v kruhovom poli. Aj keď prvé logo, uvedené v roku 1926 bol modrý ovál so zlatým nápisom „Škoda“ a zlatým lemom v tvare vavrínu, onedlho na to dostalo logo kontúry, ktoré pretrvali dodnes. V roku 1994 bolo sfarbené do zeleno-čierno-bielej kombinácie, pričom zelená znamenala zmysel pre ochranu životného prostredia, kruhový tvar značil pokrok a inováciu a tradičný šíp bol symbolom rýchlosti. Zatiaľ posledná modifikácia loga sa uskutočnila v roku 2011, keď sa výraznou retušou dosiahol jeho modernejší a sviežejší vzhľad. [3]



ŠKODA



Obr. 1-1 Evolúcia loga Škoda Auto [3][4]



1.2 ZALOŽENIE FIRMY A JEJ HISTORICKÝ VÝVOJ

História firmy sa začala písať v roku 1895, keď dvaja nadšenci cyklistiky, Václav Laurin a Václav Klement, založili firmu na výrobu bicyklov. Tie sa úspešne predávali pod menom Slavia a o niečo neskôr, v roku 1899 firma Laurin&Klement začala vyrábať motocykle. Po triumfoch i na rôznych závodoch sa firma posunula o výrazný krok vpred a v roku 1905 začala vyrábať automobily. Prvý model Voiturette A sa vyrábal 5 rokov a pod jeho kapotou pracoval kvapalinou chladený vidlicový dvojvalec o objeme 1005cm³ a s výkonom 7k.

Aby si automobily Laurin&Klement zachovali svoje renomé, museli držať krok s dobou. Po prvej svetovej vojne, keď firma vyrábala okrem iného aj nákladné vozidlá a letecké motory, bolo uskutočnené pripojenie k strojárskym závodom Škoda. Od roku 1925 už značka Laurin&Klement zaniká a automobily nesú Škodovo meno, aj keď technickým riaditeľom zostáva Václav Laurin. V roku 1934 automobilka zmenila systém označovania svojich automobilov, k trojčíslu sa pridal i slovný názov a tak sme spoznali modely ako Popular, Favorit, či SuperB. Číselné označenie malo presný systém, keď prvá číslica značila počet valcov motora a zvyšné dve výkon v konškových silách.

Druhá svetová vojna priniesla zmeny aj do továrne v Mladej Boleslavi. Už v roku 1939 bola automobilka obsadená nacistickým Nemeckom a mení svoj názov na „Reichswerke Hermann Göring“, zmenil sa výrobný program, ktorý bol presmerovaný na zbrane a súčasti tankov a lietadiel. 8. mája 1945 bola továreň zbombardovaná, no jej fungovanie bolo po skončení vojny obnovené.

V povojnovom čase prešla automobilka reorganizáciou a jej názov sa zmenil na „Automobilové Závody Národní Podnik Mladá Boleslav“, pričom boli na trh uvedené nové modely. Rok 1959 priniesol prvú Škodu Octaviu a z nej odvodené modely Octavia Super alebo Octavia TS. Postupom času však aj z politických dôvodov automobilka strácala svoje postavenie na svetovom trhu a technologicky začala zaostávať za konkurentmi zo západnej Európy. Po nežnej revolúcii bolo rozhodnuté o predaji firmy a spomedzi mnohých uchádzačov sa nakoniec novým majiteľom stal r.1991 koncern Volkswagen. Prvá moderná generácia Octavie bola predstavená v roku 1996 a už stála na koncernovej platforme VW. Dnes je na trhu druhá generácia Octavie, ktorej predfaceliftová verzia uzrela svetlo sveta v roku 2004. [6]



Obr. 1-2 Laurin&Klement Voiturette A [5]

1.3 ŠKODA V SÚČASNOSTI A MODERNÁ OCTAVIA

Za novodobé dejiny mladoboleslavskej automobilky by sme mohli označiť éru koncernu VW. V tomto období sa opäť Škode vrátila bývalá sláva a začína sa obnovovať jej dobré meno vo svete. Prvým počínom v spolupráci s nemeckou automobilkou bola modernizácia Favoritu v roku 1994, čím vznikla Felicia.

Dôležitým míľnikom je však rok 1996, keď bola predstavená prvá generácia Octavie. Stála na koncernovej platforme A4, čo ju zaraďovalo do nižšej strednej triedy, no svojimi rozmermi hraničila s autami triedy strednej. Vďaka svojmu nadčasovému designu a správnu voľbou parametrov pre koncového zákazníka, posledná Octavia prvej generácie zišla z výrobnéj linky až 10.11.2010 s poradovým číslom 1 442 126. Druhá generácia Octavie bola verejnosti predstavená na ženevskom autosalóne 2004, v roku 2008 prešla faceliftom a v oboch prevedeniach sa vyrába dodnes (jar 2012). Tento model, ktorý stojí už na koncernovej platforme A5 (jeho príbuznými modelmi sú napríklad Audi A3, VW Golf, VW Jetta) sa dostal i na dôležité svetové automobilové trhy ako sú India a Čína. V Indii je predávaný v prémiovom segmente, marketingovo oddelený od prvej Octavie a volá sa Laura, v Číne zas Octaviu II volajú MingRui.

Vďaka ekonomicky silnému partnerovi, ktorým VW je, Škoda vyrába najširšiu paletu modelov vo svojej histórii. Okrem Octavie si s logom Škody môžete u nás kúpiť miniautomobil Citigo, Fabia patrí do segmentu malých automobilov, zástupcom strednej triedy je Superb, Roomster sa radí medzi vozidlá MPV a ponuku uzatvára ľahké SUV menom Yeti. India ako špecifický a dôležitý trh dostala do ponuky i model Rapid, ktorý je možné zaradiť medzi Fabiu a Octaviu. V nedávnej minulosti sme mali možnosť vidieť i vízie automobilky stelesnené štúdiami Vision D a Mission L, z ktorých by mal vziť európsky Rapid a Octavia III.



Obr. 1-3 Vozidlá Škoda Octavia; prvá generácia (vpravo) a druhá generácia (vľavo)



Obr. 1-4 Škoda Octavia I 4x4 (vľavo) a Škoda Octavia Scout (vpravo) [7][8]



Obr. 1-5 Škoda Octavia I RS (vľavo) a Škoda Octavia II RS (vpravo) [9][10]



2 SPALŮVACIE MOTORY V AUTOMOBILOCH

2.1 ZÁKLADNÉ ROZDELENIE SPALŮVACÍCH MOTOROV

„Spalovací motor je stroj, ktorý pri spaľovaní paliva premieňa chemickú energiu na mechanickú prácu. Počas prevádzky v motore cyklicky prebiehajú termodynamické deje, pri ktorých prebieha zmena tlaku, objemu a teploty.“ [11] Spalovacie motory automobilov môžeme rozdeliť podľa viacerých kritérií.

2.1.1 ROZDELENIE PODĽA DRUHU PALIVA

MOTORY VYUŽÍVAJÚCE KVAPALNÉ PALIVÁ

Tekuté palivá sú v súčasnosti v automobiloch využívané najviac, predovšetkým ide o benzíny a naftu. Sú nenáročné na prepravu a uskladnenie, ich tankovanie je rýchle a sieť čerpacích staníc dostatočne rozšírená. Nakoľko sú tieto palivá vyrábané z ropy, ich používanie pravdepodobne bude musieť byť v budúcnosti obmedzené až úplne nahradené inými palivami.

MOTORY VYUŽÍVAJÚCE PLYNNÉ PALIVÁ

Plynné palivá sú teoreticky vhodnejšie ako kvapalné, nakoľko ich miešanie so vzduchom je ľahšie. Ich rozšírenosť je malá, v podstate ide o úsporne zamerané prestavby benzínových motorov, vozidlá MHD a len vo výnimočných prípadoch sú motory na plynné palivo v automobiloch už od výroby, no v Octavii nájdeme motor 1.6MPI sériovo upravený na LPG. Medzi využívané plynné palivá patria napríklad spomenuté LPG (skvapalnený ropný plyn), CNG (stlačený zemný plyn) a do budúcnosti očakávaný vodík. Plynné palivá sú zatiaľ cenovo výhodnejšie ako benzíny a nafta, no medzi nevýhody patrí napríklad malý dojazd pri bežných nádržiach, malá sieť čerpacích staníc a fakt, že pri prestavbe je obmedzená kapacita batožinového priestoru. Vzhľadom k bezpečnostným opatreniam je často taktiež obmedzené parkovanie vozidiel poháňaných plynným palivom v uzavretých priestoroch ako sú podzemné garáže.



Obr. 2-1 Úpravy Octavie pri modeli 1.6MPI LPG [12]



2.1.2 ROZDELENIE PODĽA SPÔSOBU PLNENIA VALCOV

MOTORY S NASÁVANÍM (KARBURAČNÉ)

Piest pri pohybe z hornej do dolnej úvrate vytvára podtlak, vďaka ktorému je zmes nasávaná do valcov. Tento princíp sa využíva pri atmosférických motoroch, ako príklad u Octavie by sme mohli spomenúť motory s označením MPI alebo FSI. [13]

MOTORY S PREPLŇANÍM

Palivo sa do valcov dostáva pri väčšom tlaku ako je atmosférický, čo sa dosiahne využitím kompresora alebo turbodúchadla. Takto stlačená zmes má energeticky výhodnejšie vlastnosti, čo umožňuje zníženie spotreby pri zachovanom výkone. Ako príklad u Octavie môžeme spomenúť TDI, či TSI. [13]



Obr. 2-2 Turbodúchadlo Garrett GT1646V používané v motore 1.9TDI PD 77kW [14]

2.1.3 ROZDELENIE PODĽA SPÔSOBU ZAPAĽOVANIA ZMESI

MOTORY SO SAMOČINNÝM ZAPAĽOVANÍM

Spravidla ide o naftové motory. Palivo sa zapáľuje samovoľne, keď je vstreknuté do valca, v ktorom je teplota vzduchu vyššia než zápalná teplota samotného paliva. Počiatočné zohriatie valca je realizované bodovo pomocou žhaviacej sviečky (žhaviča). Tieto motory nazývame aj vznetrové. Zástupcami u Octavie sú motory TDI a SDI. [13]

MOTORY S NÚTENÝM ZAPAĽOVANÍM

Jedná sa o benzínové motory a motory na plyné palivá. Palivo je zapálené elektrickou iskrou zo sviečky. Tzv. samozápal je v tomto prípade nežiaduci. Tieto



motory nazývame aj zážihové. Octavia využíva zážihové motory s označením MPI, TSI, atď. [13]



Obr. 2-3 a) žhaviaca sviečka vznetových motorov Octavie I [15] b) zápalné sviečky Brisk[16]

2.1.4 ROZDELENIE PODĽA PRACOVNÉHO OBEHU

ŠTVORDOBÝ MOTOR

Pracovný cyklus takéhoto motora pozostáva zo štyroch dôb: nasávanie, kompresia, explózia - expanzia, výfuk. Cyklus prebieha počas štyroch zdvihov piestu, teda počas dvoch otáčok kľukového hriadeľa. Až na ojedinelé výnimky, sú všetky dnešné motory automobilov štvordobé, v oboch generáciách Octavie boli všetky motory taktiež štvordobé. [13]

DVOJDOBÝ MOTOR

Pracovný cyklus je pozostáva z dvoch dôb, pričom nasávanie a kompresia sú spojené do prvej doby a spaľovanie s výfukom do druhej doby. Cyklus sa uskutočňuje počas jednej otáčky kľukového hriadeľa, teda počas dvoch zdvihov piestu. Tieto motory sú jednoduchšie na skonštruovanie, no pre ich hlučnosť a dopad na životné prostredie sa dnes v automobiloch nepoužívajú. Žiadny motor Octavie nebol dvojdobý. [13]



2.1.5 ROZDELENIE PODĽA VZÁJOMNÉHO USPORIADANIA VALCOV

RADOVÉ

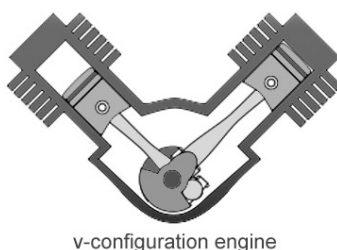
Tieto motory majú valce usporiadané v jednom rade a ojnice sú uchytené na jednom kľukovom hriadeľi. Osi valcov ležia s osou kľukového hriadeľa v jednej rovine a sú na ňu kolmé. Takéto motory môžu byť zvislé, vodorovné alebo šikmé. Pri Octavii majú všetky motory radové usporiadanie valcov.

VIDLICOVÉ

Tieto motory majú valce usporiadané nad kľukovým hriadeľom do tvaru písmena „V“, v prípade 8, 12 a 16-valcových motorov existujú exempláre s usporiadaním do „W“. Pri motoroch do W je k dispozícii veľké množstvo konfigurácií ako valce uložiť. Napríklad koncern VW využíva pri motoroch W12 usporiadanie dvoch blokov klasického vidlicového šesťvalca spriahnutých spolu na jeden kľukový hriadeľ. V Škode Octavia nenájdeme motor s usporiadaním do V alebo W.

S PROTILÁHLÝMI VALCAMI (BOXER)

Ide o minimálne dvojvalcový motor, ktorého valce sú uložené na jednom kľukovom hriadeľi a zvierajú spolu uhol 180°. Ak sa proti sebe ležiace piesty pri otáčaní hriadeľa pohybujú protiběžne, jedná sa o tzv. boxer. V automobiloch sú používané zriedkavo, nájdeme ich napríklad u značiek Subaru alebo Alfa Romeo, pod kapotou Octavie však nie.



Obr. 2-4 a) radový motor [17] b) motor do V [18] c) boxer [19]

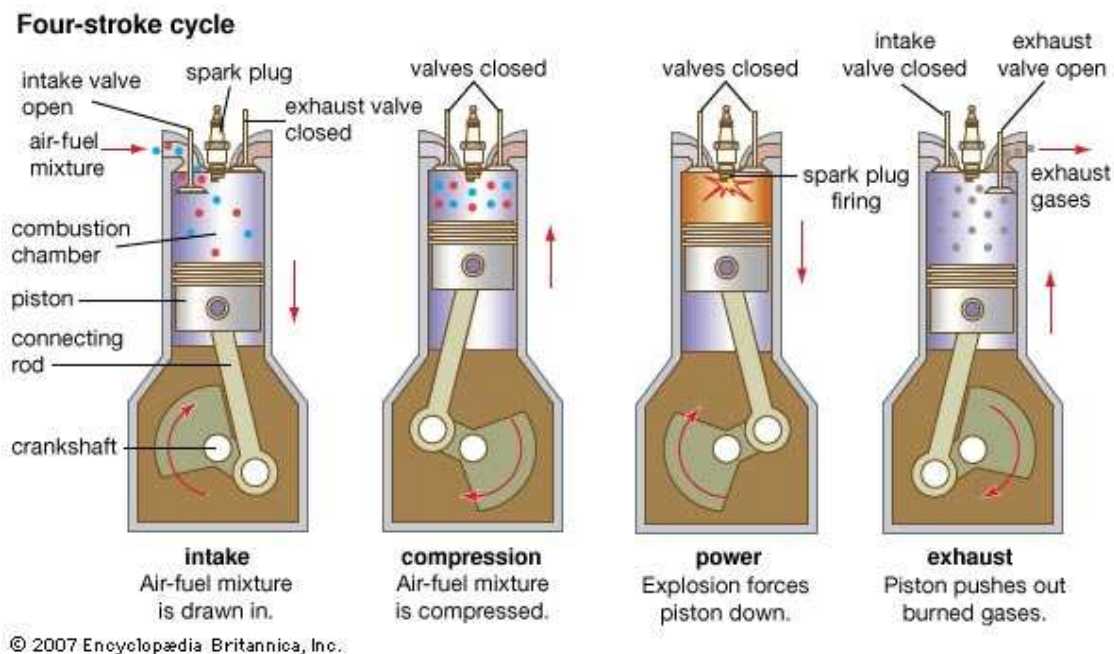
2.2 PRINCÍPY FUNGOVANIA ŠTVORDOBÝCH MOTOROV

Ako už bolo spomenuté, štvordobé motory predstavujú dnes dominantnú väčšinu používaných automobilových motorov a tvoria 100% palety ponúkaných motorizácií oboch generácií Škody Octavia. Prvý takýto motor skonštruoval v roku 1876 Nemec Nikolaus August Otto a na jeho počesť používame pojem „Ottov cyklus“ pre popis termodynamického cyklu odohrávajúceho sa v zážihovom štvortaktnom motore. Pozrime sa teda, ako tieto motory pracujú. [20]



2.2.1 ZÁŽIHOVÉ MOTORY

Znázornenie pracovného cyklu takéhoto motora môžeme vidieť na obr. 2-5, kde je vyobrazená poloha piesta a stav ventilov v každej zo štyroch dôb. Samotný pohyb piesta je realizovaný kľukovým mechanizmom, ktorý pozostáva z kľukového hriadeľa a ojníc. Nad piestom sa nachádza pracovný objem motora, pod piestom je tzv. kľuková skriňa. Po vnútorných stenách valcov steká olej do olejovej vane, teda spodnej časti motora. Pre dopravovanie maziva na požadované miesta sa využíva olejové čerpadlo.



Obr. 2-5 Pracovný cyklus 4-taktného zážihového motora [21]

Počas jednotlivých dôb vo valci prebieha nasledovné:

1.doba - nasávanie: Pri pohybe piesta z hornej úvrate do dolnej úvrate vzniká vo valci podtlak a cez nasávací kanál a otvorený sací ventil sa do valca dostáva zmes vzduchu a paliva. Dnes rozšírené motory s priamym vstrekováním paliva do valcov nasávajú len vzduch a o palivo sa starajú vstrekovacie (injektory). V minulosti sa na prípravu zmesi používal karburátor. V skutočnom pracovnom cykle doba nasávania, resp. plnenie trvá dlhšie než jeden zdvih, pretože otvorenie sacieho kanála nastane skôr ako sa piest dostane do hornej úvrate a uzavretie nastáva neskôr ako sa piest dostane do dolnej úvrate.

2.doba – kompresia: Počas tejto doby sú uzavreté všetky ventily a pohybom piesta nahor dochádza k stlačovaniu čerstvej náplne za súčasného zvyšovania teploty. Pri motoroch s priamym vstrekováním paliva je toto vstrekovanie uskutočnené práve v tejto dobe. Na konci kompresie sú palivové pary, ktoré počas stlačovania vznikli, premiešané so vzduchom. Teplota zmesi sa pohybuje v rozmedzí 550 až 750K a tlak

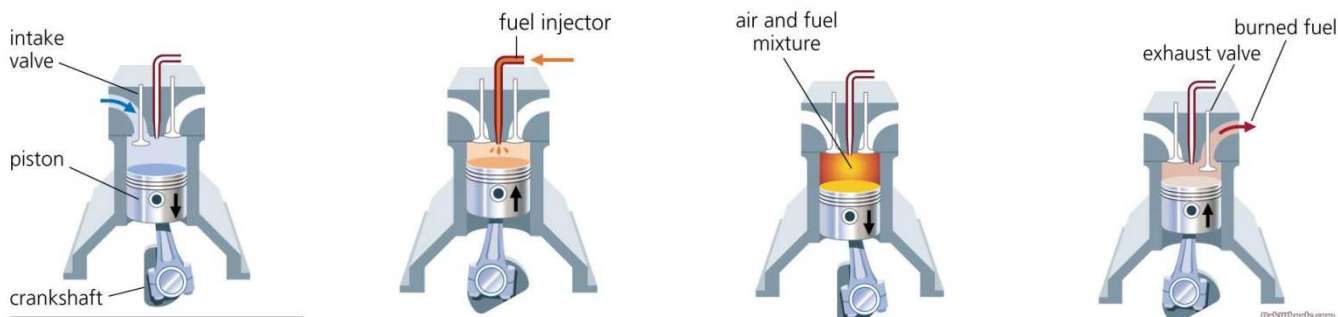
môže dosiahnuť 1,1 až 1,8MPa. V skutočnom cykle je trvanie kompresie kratšie než jeden zdvih a môže sa dokonca čiastočne prekryvať s nasávaním. Z tohto dôvodu je potrebné dbať na to, aby tlak pred ventilom príliš neklesol a zmes sa tak nevytlačila späť.

3.doba – explózia, expanzia: Zápalná zmes je zažihnutá elektrickým výbojom medzi elektródami sviečky. Ventily sú uzavreté, stlačená zmes paliva a vzduchu horí, pričom expanduje a piest tlačí nadol. Táto doba je tak jedinou pracovnou dobou motora. Na konci spaľovania sa tlak pohybuje medzi 2,5 a 5,5MPa a dosahuje sa teplota až do 2800K. Po dokončení expanzie plynov vzniknutých spaľovaním tlak poklesne na 0,35 – 0,5MPa a prostredie vo valcoch sa ochladí na cca 1200 až 1500K. V reálnom motore expanzia končí otvorením výfukového kanálu, čo nastáva skôr než sa piest vráti do dolnej úvrate.

4.doba – výfuk: Zatvorený je len nasávací ventil, piest sa pohybuje smerom nahor a vďaka tlaku 0,25Mpa až 0,4MPa sa spaliny cez výfukový ventil dostávajú von z valca. Pri odvode spalín zohráva dôležitú úlohu tlmič, ktorý sa stará o to, aby častice vychádzajúce z motora nenarážali prudko do vzduchu v okolitom prostredí a nevytvárali tak nadmernú hlučnosť. Pri správne fungujúcom motore sú spaliny neviditeľné, pri nižších teplotách môžeme pozorovať biele sfarbenie spôsobené kondenzujúcou parou. Reálne, výfuk trvá viac než jeden zdvih a ešte kým je otvorený výfukový ventil, otvára sa i ventil nasávací. Toto prekrytie môže trvať až jednu tretinu otáčky kľukového hriadeľa. [22]

2.2.2 VZNETOVÉ MOTORY

Konštrukcia vznetrového motora je podobná ako pri zážihovom motore, princíp fungovania je taktiež založený na vnútornom spaľovaní paliva a pohybe piesta pomocou kľukového mechanizmu. Rozdielom je však používané palivo, vznetrové motory využívajú naftu, z čoho vyplýva aj mierna odlišnosť v konštrukcii, ako príklad spomeňme absenciu zapalovacej sviečky, ktorá nie je pri chode motora potrebná. Podobnú funkciu zastáva žhaviaca sviečka (bežne nazývaná ako „žhavič“), no len pri štartovaní, keď zahrieva malú plošku, od ktorej sa palivo vznieti. Pri ostatnej prevádzke motora už táto sviečka nie je aktívna. V automobiloch sú využívané štvortaktné vznetrové motory, pričom priebeh jednotlivých dôb je takýto:



Obr. 2-6 Pracovný cyklus 4-taktného vznetrového motora [23]



1.doba - nasávanie: Pri pohybe piesta z hornej úvrate do dolnej úvrate je do valca cez otvorený sací ventil nasávaný vzduch zbavený nečistôt. Vzduch je zahrievaný od horúcich častí motora. Vznětový motor pracuje vždy s prebytkom vzduchu, vstreknutie paliva trvá veľmi krátku dobu.

2.doba – kompresia: Ventily sú uzavreté, piest sa pohybuje z dolnej úvrate do hornej úvrate a stláča vzduch vo valci. Hodnoty tlaku sa zvýšia na 2,5 – 4,5MPa, teplota vzduchu vzrastie na 850 až 1050K. Na konci kompresného zdvihu sa do valca vstrekuje rozprášené palivo, pričom sa dbá na to, aby sa majoritný objem paliva do valca dostal až po zapálení prvých častíc. Nastavenie časovania vstrekovania má značný vplyv na plynulosť chodu motora, čo je najmä pri vznětových jednotkách dôležité.

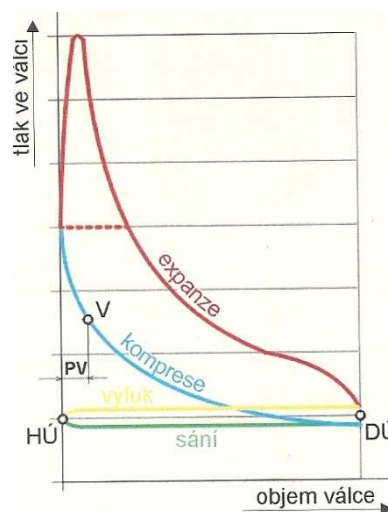
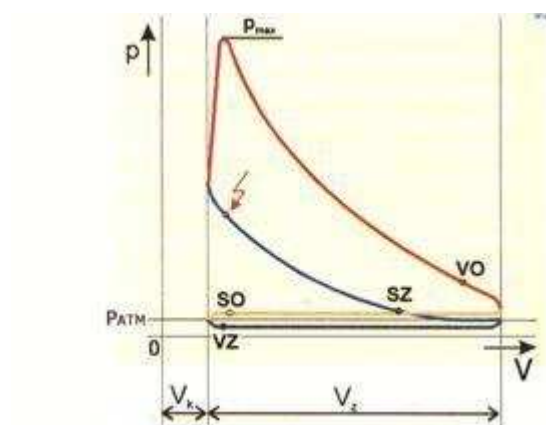
3.doba – explózia, expanzia: Na konci kompresného zdvihu sa vstrekované palivo vplyvom vysokej teploty vzduchu začne odparovať a miešať so vzduchom. Dôjde k samovznieteniu takto vzniknutej zápalnej zmesi. Tlak plynov pri horení, ktorý dosahuje 6 až 9MPa tlačí piest do dolnej úvrate. Na konci spaľovania teplota vzduchu dosahuje 1900 až 2200K a tlak poklesne po expanzii na 0,2 až 0,4MPa.

4.doba – výfuk: Výfukové plyny sú vďaka pretlaku vytlačované cez výfukový ventil do výfukového potrubia a tak sa dostávajú z valca von. Pretlak sa udržiava vďaka piestu, ktorý sa pohybuje opäť do hornej úvrate. [22]

2.2.3 STRUČNÉ POROVNANIE ZÁŽIHOVÝCH A VZNĚTOVÝCH MOTOROV

Výhodou zážihových motorov je plynulejší a príjemnejší chod, vyššia odolnosť voči nízkym teplotám prostredia, nižšie náklady na údržbu, ktoré vyplývajú z menšieho množstva nutných drahých konštrukčných riešení a spravidla nižšia obstarávacia cena pri porovnateľnom výkone ako u vznětového motora.

Vznětový motor však nad svojím zážihovým konkurentom vyhráva vyššou efektivitou pracovného cyklu, z čoho vyplývajú nižšie emisie a nižšia spotreba. V automobilovej praxi sú nastavené na nižšie otáčky než benzínové motory, čo znamená pomalšie opotrebenie niektorých komponentov a tak je motor samotný spoľahlivejší. Pre potreby dnešného trhu (emisné normy, výkon, komfort, hlučnosť, atď.) sú však dnes vznětové motory vylepšované mnohými komponentmi, ktoré riziko poruchy motora ako celku zvyšujú a ich opravy sú často finančne náročné, ako príklad spomeňme dvojmotnostný zotrvačník, vstrekovalce systému Common-rail, či samotné turbodúchadlo.



Obr. 2-7 indikátorový diagram a) zážihového motora [13] b) vznětového motora [13]



3 PREHĽAD MOTOROV ŠKODY OCTAVIA

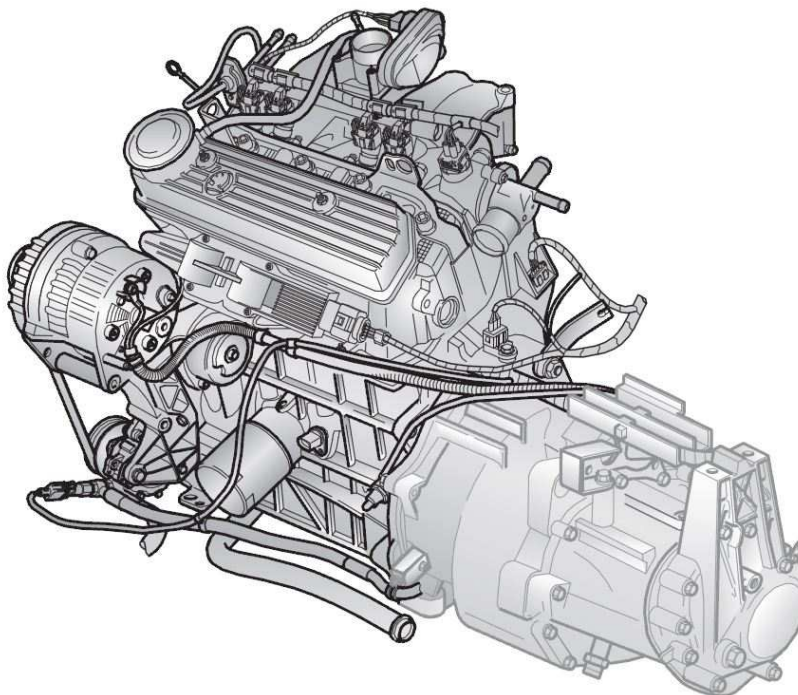
Škodu Octavia vo väčšine prípadov poháňajú koncernové motory Volkswagen, takže ich nájdeme aj v príbuzných modeloch. Tieto motory sa svojou charakteristikou presne hodia do auta, ktorého cieľom je ponúknuť prijateľný komfort, nadštandardnú spoľahlivosť, dostatočnú jazdnú dynamiku a to všetko za rozumnú cenu i pri rozumnej spotrebe paliva.

3.1 MOTORY ŠKODY OCTAVIA Mk1 (TYP 1U)

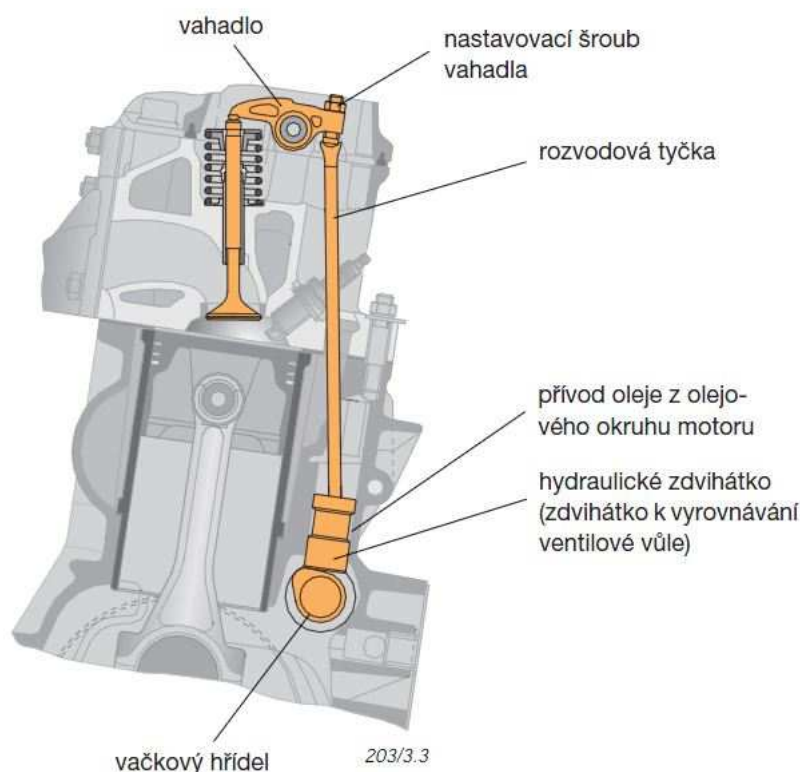
3.1.1 ZÁŽIHOVÉ MOTORY

1.4MPI 44kW (AMD)

Tento motor pochádza z vývoja Škody samotnej, konkrétne z hliníkovej 1.3-ky, ktorá dlho slúžila už vo Felícii. Ide teda o atmosférický agregát s dvomi ventilmi na valec. Zvýšenie objemu na 1397cm³ bolo dosiahnuté zväčšením zdvihu na 78mm pri zachovaní vŕtania 75,5mm. V motore boli použité rozvody OHV, čo však v časoch, keď bol motor na trh uvedený (rok 1999) bolo nemoderné a neefektívne riešenie a bol to jeden z dôvodov, prečo motor nebol obľúbený a o dva roky bol stiahnutý z predaja. Ďalším dôvodom neúspechu bolo plnenie len emisnej normy Euro 2, čo bolo problematické z hľadiska legislatívy európskych krajín. Priaznivou však bola hodnota krútiaceho momentu, ktorý dosahoval maximum 120Nm už pri 2500 1/min, rozhodne je to hodnota, ktorá je pri danom objeme motora lepším priemerom. Konštruktéri pre tento motor zvolili riadiacu jednotku Simos 3PB od firmy Siemens, ktorá umožňovala elektronicky riadené sekvenčné vstrekovanie paliva a po prvý krát bol pri motore Škoda použitý elektrický plynový pedál.



Obr. 3-1 Náčrt motora 1.4 44kW (AMD) [24]



Obr. 3-2 Mechanizmus OHV v motore AMD [24]

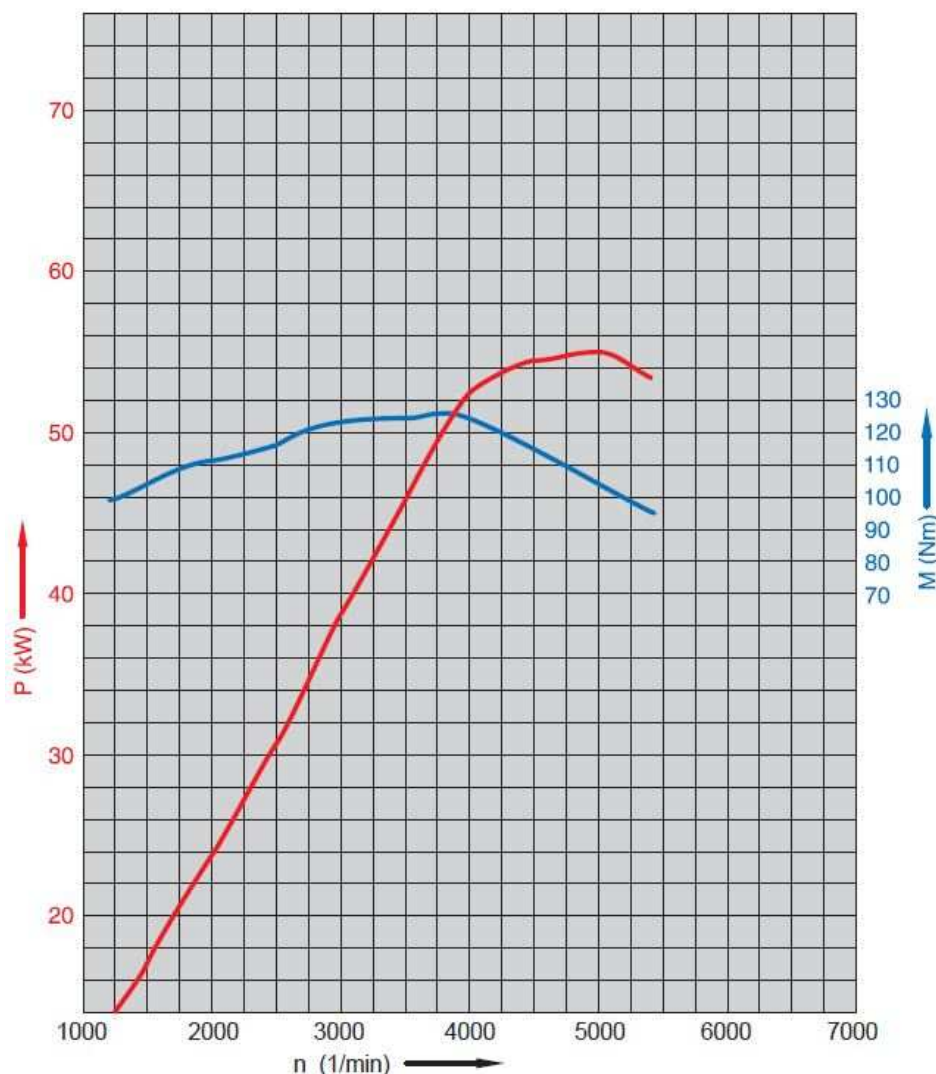
Veľmi dôležitou súčiastkou zobrazeného rozvodového mechanizmu je hydraulické zdvihátko, ktoré zaručuje ventilovú vôľu v rozmedzí 0,03 až 0,06mm počas celej životnosti motora a nie je potrebné ju nijak nastavovať. Ventilová vôľa priaznivo vplýva na znižovanie výfukových emisií.

Medzi zmeny, ktoré sa na motore udiali patrí aj úprava tvaru vačkovej hriadele. Na základe toho sa nasávací ventil otvára 17° pred HÚ a zatvára sa 40° po DÚ. Výfukový ventil sa otvorí pri 44° pred DÚ a zatvorí sa 13° po HÚ, logicky teda vzniká prekrytie ventilov pri výmene plynov v HÚ.

Z užívateľského hľadiska sa dá povedať, že tento motor netrpel výraznejším problémom so spoľahlivosťou v žiadnom smere, no je nutné zároveň dodať, že pracuje pod kapotou len veľmi malého množstva Octavií. Do dnešnej doby (r. 2012) je najslabším motorom, ktorý sa do Octavie montoval. [24] [26]

1.4MPI 55kW (AXP)

Agregát AXP bol na trh uvedený v roku 2000 a v ponuke bol až 10 rokov, teda do roku 2010. Ide o atmosférický motor so zdvihovým objemom 1390 cm³ a na rozdiel od motora AMD s podobným objemom, tento má už 16 ventilov, z čoho vyplýva, že využíva rozvod DOHC. O prívod paliva do valcov sa stará viacbodové vstrekovanie 4LV od Magneti Marelli. Svoj maximálny výkon motor dosahuje pri otáčkach 5000 1/min a maximum točivého momentu 126Nm pri 3800 1/min. Po stránke emisií, motor spĺňa normu Euro4.

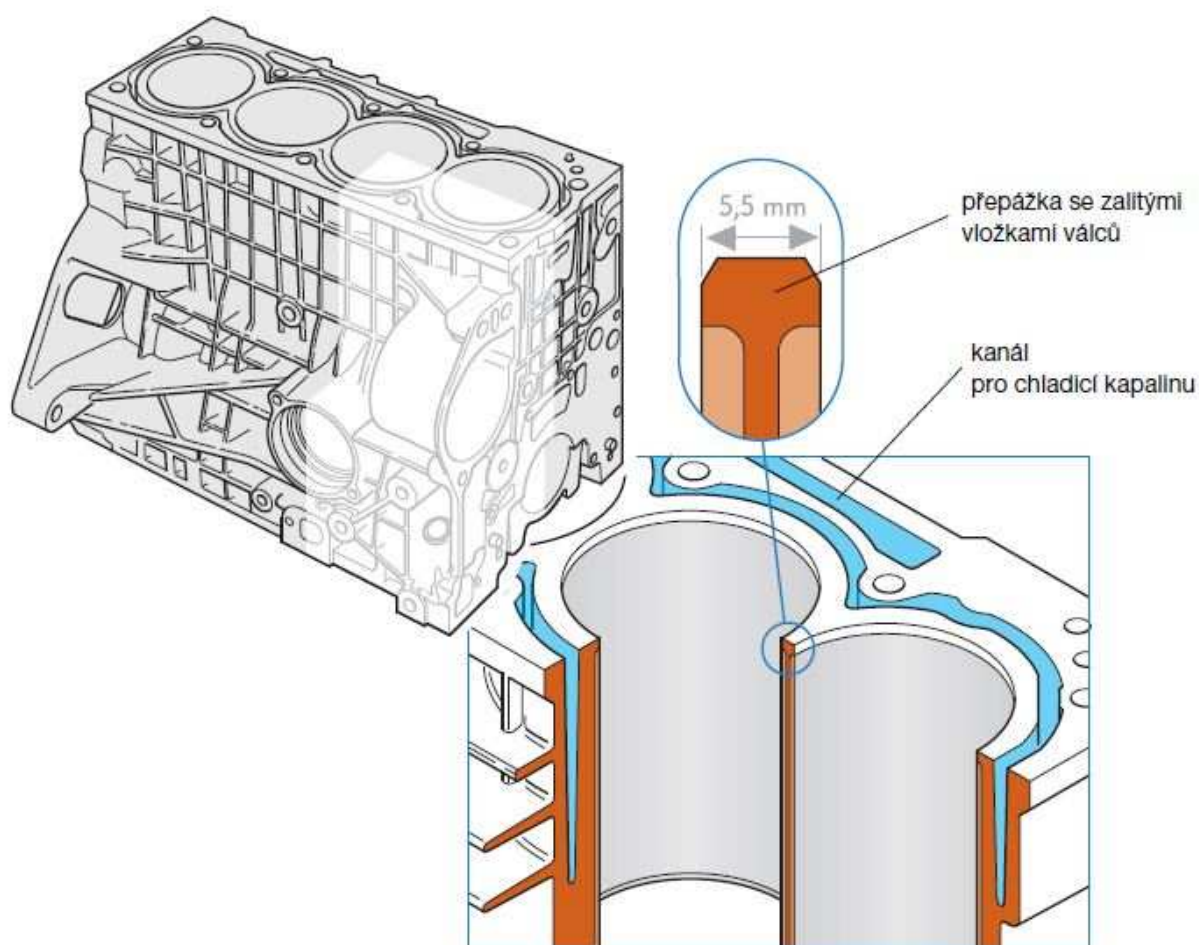


Obr. 3-3 Priebeh výkonu a točivého momentu v motore AXP [25]

Blok motora je vyrobený z hliníkovej zliatiny tlakovým liatím a pri jeho návrhu bol kladený dôraz na minimalizáciu hmotnosti tak, aby bol čo najužší. Potrebná tuhosť bola dosiahnutá pomocou vhodného žebrovania. V bloku valcov sú navyše zaliate vložky z šedej liatiny.

Kľukový hriadeľ je vyrobený taktiež zo šedej liatiny a nájdeme na ňom štyri vyvažovacie závažia.

Za účelom znižovania hmotnosti, i výrobných nákladov, bolo použité nasávacie potrubie z plastu (polyamid), ktorý podľa dát výrobcu vydrží krátkodobé teploty do 140°C. Toto potrubie je zložené z troch navzájom ne rozoberateľných častí a jeho uprednostnením oproti kovu bola dosiahnutá hmotnostná úspora cca 36%. [25]



Obr. 3-4 Blok a čiastočný rez blokom motora AXP [25]

Z hľadiska užívateľa si môžeme všimnúť, že tento motor nahradil v ponuke svojho väčšieho kolegu o objeme 1598cm^3 a rovnakom výkone. Dlhodobá priemerná spotreba sa pri ňom pohybuje okolo 8,5l až 9l/100km, čo je síce hodnota pochopiteľná, no pri danom výkone trocha vysoká. Náklady na palivo ale motor vracal svojou spoľahlivosťou, totiž ani po opatreniach na redukciu hmotnosti nemal výrazne poruchové prvky. Vytknúť sa mu však dá mierne nedostatočný výkon vzhľadom k hmotnosti Octavie a tak majitelia boli nútení hnať ho do vyšších otáčok, ktoré zvykli spôsobovať rýchlejšie opotrebenie rôzneho spotrebného materiálu. Neodškrupiteľnou výhodou tohto motora bola jeho cena, ktorá nie je vysoká ani dnes pri kúpe ojazdenej Octavie.

1.6MPI 55kW (AEE)

Jednalo sa o radový štvorvalcový motor s 8-ventilovou technikou, ktorý bol v ponuke od uvedenia Octavie na trh v roku 1996 do roku 2000, keď bol nahradený motorom AXP. Okrem toho však plnil aj funkciu najsilnejšej pohonnej jednotky Škody Felicia. Využíval elektricky riadené viacbodové vstrekovanie MPI typu 1AV od Magneti-Marelli a rozvody typu OHC. Zdvihový objem 1598cm^3 bol dosiahnutý vďaka vŕtaniu

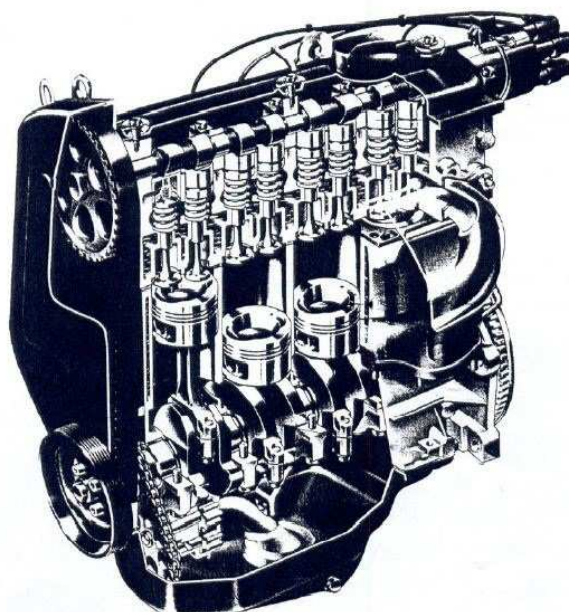


76,5mm a zdvihu 86,9mm. Maximálny výkon 55kW je dosahovaný pri 4500 1/min a na špičku točivého momentu, 135Nm sa dostane pri 3500 1/min Na danú dobu bola pozoruhodná schopnosť motora odpojiť prívod paliva pri brzdení motorom.



Obr. 3-5 Motor AEE [28]

Hlava valcov je vyrobená z ľahkej zliatiny, materiál bloku je šedá liatina. V hlave valcov je umiestnený 5-krát uložený vačkový hriadeľ, poháňaný ozubeným remeňom od kľukového hriadeľa. Ventily sú ovládané prostredníctvom miskových zdvihátok s hydraulickým nastavovaním vôle ventilov. Na spodnej strane motora nájdeme 5-krát uložený kľukový hriadeľ.



Obr. 3-6 Rez motorom AEE[25]

Čo sa týka časovania ventilov, sací ventil sa otvára 8° po dosi ahnutí HÚ a zatvára 32° po DÚ. Výfukový ventil sa otvára 27° pred DÚ a zatvára sa 3° po HÚ. [25]

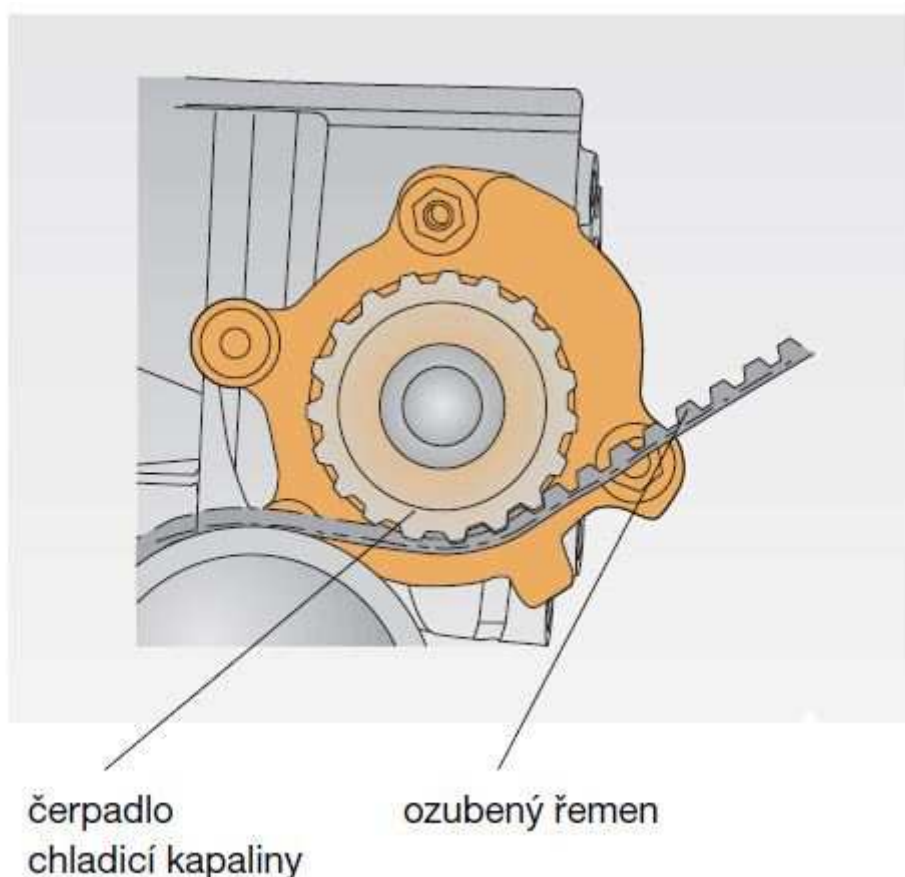
Čo sa týka prevádzkových vlastností motora, je zjavné, že sa hodí viac do Felicie a na optimálne použitie v Octavii nemá dostatočný výkon, čo dokazuje napríklad dosť vysoká hodnota zrýchlenia z pokoja na 100km/h, 14,8 sekundy. Druhým nepríjemným aspektom tohto motora je výrobcom udávaná kombinovaná spotreba 7,7l/100km, ktorá sa v reálnych podmienkach ešte často zvyšuje, čo pri uvedenom výkone je taktiež vysoká hodnota. Medzi výhody patrila však nízka obstarávacia cena, ktorá je nízka aj u ojazdených modelov a taktiež jednoduchá celková konštrukcia, ktorá sa prejavuje na nadpriemernej spoľahlivosti týchto motorov.

1.6MPI 74kW A 75kW (AEH,AKL,AVU,BFQ)

Tento veľmi úspešný motor bol v ponuke od roku 1997 do 2000, no po jemnej úprave sa vyrábal ďalej až do roku 2010 pod označením AVU a BFQ s výkonom 75kW. Jeho objem bol 1595cm^3 vďaka vŕtaniu 81mm a zdvihu 77,4mm a svoj maximálny výkon dosahoval pri 5600 1/min. Krútiaci moment bol primeraný atmosférickému motoru, vrchol bol 145Nm pri 3800 1/min (verzie AVU a BFQ dosahovali 148Nm), čo značí, že motor sa prejavil ako svižný v stredných až vysokých otáčkach a na prudšie zrýchlenie bolo podradovanie nevyhnutné. Na rozdiel od motora AEE, ktorý mal podobný objem, táto štvorica motorov bola v Octavii podstatne svižnejšia, čo dokazuje aj podstatne lepšie zrýchlenie 0-100km/h za 11,7 sekundy. Kombinovaná spotreba sa znížila len nepatrne na 7,6l/100km, avšak po modernizácii si AVU a BFQ vypýtali len 7l/100km, čo je na atmosférický benzínový motor daného výkonu prijateľné. Uvedené hodnoty však platia pri použití 95-oktánového paliva, motor bol totiž za cenu zníženia výkonu schopný pracovať i s 91-oktánovým benzínom. Čo sa týka emisií, AEH splňal iba normu EURO2, o štyri

mesiace neskôr uvedený AKL už splnil EURO3 a dvojica so 75kW dokázala plniť kritériá EURO4. Uvedené emisné limity boli dosiahnuté vďaka odpájaniu prívodu paliva počas brzdenia motorom, adaptačnému riadeniu plnenia pri voľnobehu, selektívne riadeným klepaním v jednotlivých valcoch a taktiež vďaka trojcestnému katalyzátoru a vyhrievanej lambda-sonde. [29] [30]

Hliníkový blok motora bol s vnútorným odvetrávaním a nevymeniteľné vložky valcov zo šedej liatiny boli do bloku zaliate. Tento osemventilový agregát mal jeden vačkový hriadeľ pre ovládanie ventilov a hydraulické zdvihačky na vyrovnávanie ventilovej vôle. Riadiacu jednotku Simos 2 so 16-bitovým počítačom zabezpečujúcu elektricky riadené sekvenčné vstrekovanie dodávala firma Siemens. Olejová vaňa je vyrobená z hliníka tlakovým liatím a na viacerých miestach bola skrutkami spojená s prevodovkou. Olejové čerpadlo s vnútorným ozubeným kolesom bolo poháňané reťazou od kľukového hriadeľa, čerpadlo chladiacej kvapaliny nemalo vlastnú skriňu, bolo umiestnené priamo v bloku motora a poháňané bolo ozubeným remeňom. Remenica čerpadla bola z plastu a tak toto konštrukčné riešenie prinieslo zjednodušenie a zníženie hmotnosti.



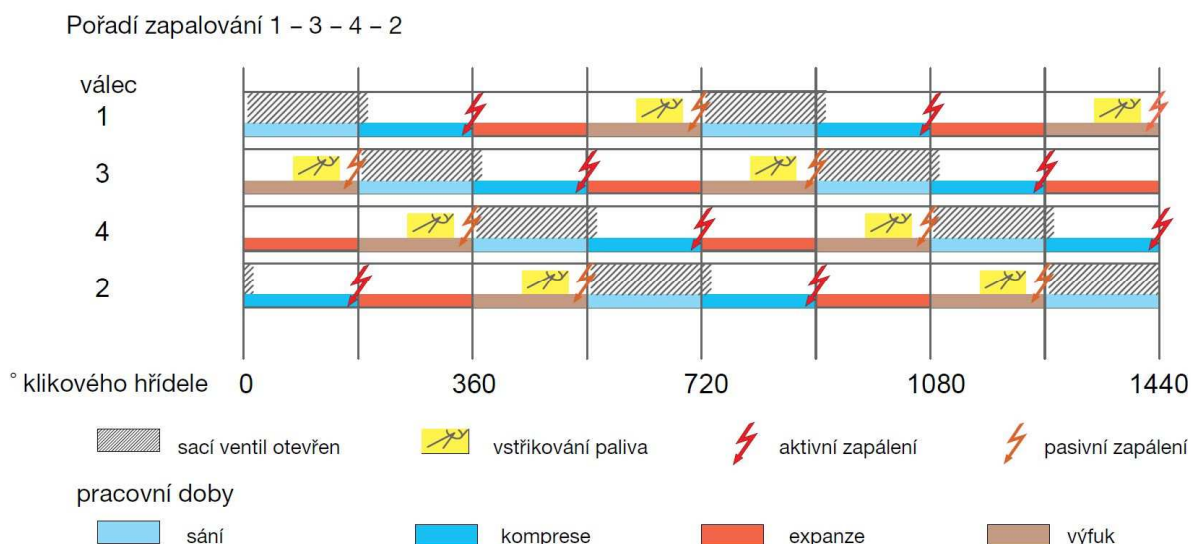
Obr. 3-7 Schéma uloženia čerpadla chladiacej kvapaliny [30]



Obr. 3-8 Motorový priestor s motorom BFQ s krytom (vľavo) a bez krytu (vpravo) [31]

Pri týchto motoroch za zmienku stojí i elektronicky riadené zapalovanie. Zapalovanie so statickým rozdeľovaním vysokého napätia vytvára pomocou dvojitého zapalovacieho cyklu v zapalovacom cykle pri každom otočení kľukového hriadeľa súčasne dve zápalné iskry pre dvojicu valcov (1-4 prípadne 2-3). Jedna z iskierek je aktívna, tá nasatú zmes paliva a vzduchu na konci každej kompresie zapáli. Druhá, pasívna, zapaluje pri každom výfuku naprázdno (pasívne).

Palivo je sekvenčne vstrekané do sacieho kanála príslušného valca ešte pred začatím nasávania. Spravidla dochádza ku vstrekovaniu skôr ako je otvorený nasávací ventil. Dĺžka trvania vstreku je daná radiacou jednotkou motora. [30]



Obr. 3-9 Schéma zapalování [30]

1.8MPI 92kW (AGN)

Tento zaujímavý a na svoju dobu pokrokový motor bol v ponuke od uvedenia Octavie na trh do roku 1999, no v roku 1998 prešiel modernizáciou. Mal zdvihový objem 1781cm^3 vďaka vrtaniu 81mm a zdvihu 86,4mm, kompresný pomer bol 10,3:1.



Riadiaca jednotka motora Motronic 3.8.2. zabezpečujúca elektronicky riadené sekvenčné vstrekovanie bola navrhnutá a vyrábaná firmou Bosch. Maximálny výkon bol dosahovaný pri 5900 1/min (po modernizácii je to pri 6000 1/min), vrchol točivého momentu, 174Nm pri 3800 1/min (po modernizácii 170Nm pri 4200 1/min). Motor mal rozvody DOHC, no zaujímavosťou bolo použitie piatich ventilov na jeden valec, tri sacie, dva výfukové. Váčkový hriadeľ sacích ventilov bolo možné nastavovať za účelom optimalizovania priebehu točivého momentu. Pred ním sa v module na hlave valcov nachádzal Hallov snímač slúžiaci na rozpoznávanie fázy. Motor bol technologicky príbuzný s vyššie uvedeným AEH vďaka spomenutým riešeniam na reguláciu emisií, ale taktiež vďaka riešeniu olejového čerpadla s vnútorným ozubením, čerpadlo chladiacej kvapaliny i termostat boli zhodne umiestnené v bloku motora. Blok motora AGN bol však vyrobený zo šedej liatiny a hlava valcov bola hliníková. Sacie potrubie bolo spočiatku vyrobené z hliníkovej zliatiny, čo bol jeden z hlavných dôvodov, prečo tento motor upadol do nemilosti zákazníkov. Bolo to totiž práve sacie potrubie, ktoré v spojení s päťventilovou technikou aj napriek sľubným hodnotám maximálneho výkonu i točivého momentu spôsobovalo slabý záťah v nízkych otáčkach a dostatočný výkon sa dostavil len pri otáčkach s vysokou spotrebou paliva. Pri modernizácii teda bolo logicky vymenené za dvojdielne plastové s premenlivou dĺžkou nasávacieho kanálu. Motor bol navyše vybavený snímačom množstva nasávaného vzduchu s možnosťou identifikácie spätného prúdenia. Okrem toho modernizácia priniesla i novú riadiacu jednotku Bosch Motronic M3.8.5, spínač tlaku posilňovača riadenia, spínač spojkového pedála a Hallov snímač s clonou so štyrmi otvormi. [26] [30]

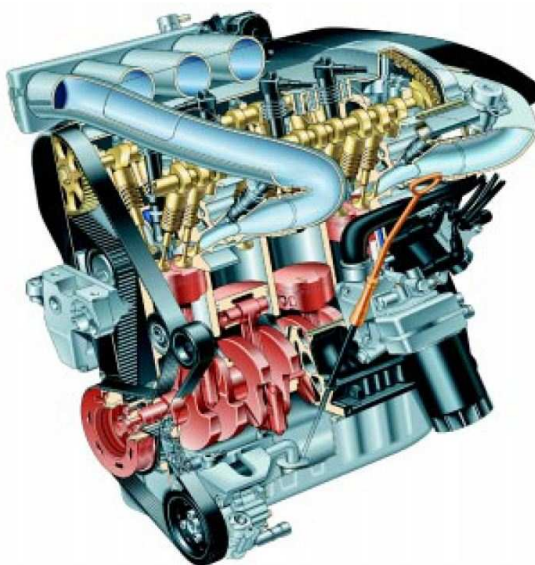
Nakoľko tento motor disponuje spomenutou pozoruhodnou možnosťou nastavovania váčkového hriadeľa, priblížme si ako tento mechanizmus funguje. Pri voľnobehu a vysokých otáčkach je hriadeľ sacích ventilov nastavený tak, aby sa ventily zatvárali neskôr. Nedochoádza tak k prekryvaniu s výfukovými ventilmi, čo napomáha stabilnému chodu motora pri voľnobehu a dobrému využitiu výkonu pri vysokých otáčkach. Pri nízkych a stredných otáčkach je hriadeľ sacích ventilov nastavený tak, aby sa ventily zatvárali skôr. V tomto prípade dochádza k miernemu prekryvaniu s výfukovými ventilmi. Dosahuje sa tým väčšie zaplňovanie valcov a zlepšenie točivého momentu.

„Samotný mechanizmus nastavovania je založený na tom, že váčkový hriadeľ výfukových ventilov je poháňaný ozubeným remeňom od kľukového hriadeľa a váčkový hriadeľ sacích ventilov je zas poháňaný reťazou od váčkového hriadeľa výfukových ventilov. Reťaz je napínaná nastavovačom váčkového hriadeľa. Ku zmene časovania dôjde presunutím bodu obratu reťaze. Tým sa zároveň natočí váčkový hriadeľ sacích ventilov. Nastavovač je ovládaný elektricky riadeným hydraulickým valcom, ktorý je umiestnený v nastavovači váčkového hriadeľa.“ [30]



Obr. 3-10 Motor AGN, model 1996(vľavo), model 1998(vpravo) [32]

Tento motor by sa dal zhrnúť ako najviac rozporuplný zo všetkých, ktoré Octavia v sebe mala. Spočiatku málo spoľahlivý a nie príliš úsporný (kombinovane si zvykol vypýtať 9-10l/100km), no po modernizácii sa podstatne zlepšila aj spotreba, i spoľahlivosť, čo potvrdzuje i cena jazdenej Octavie s motorom AGN.



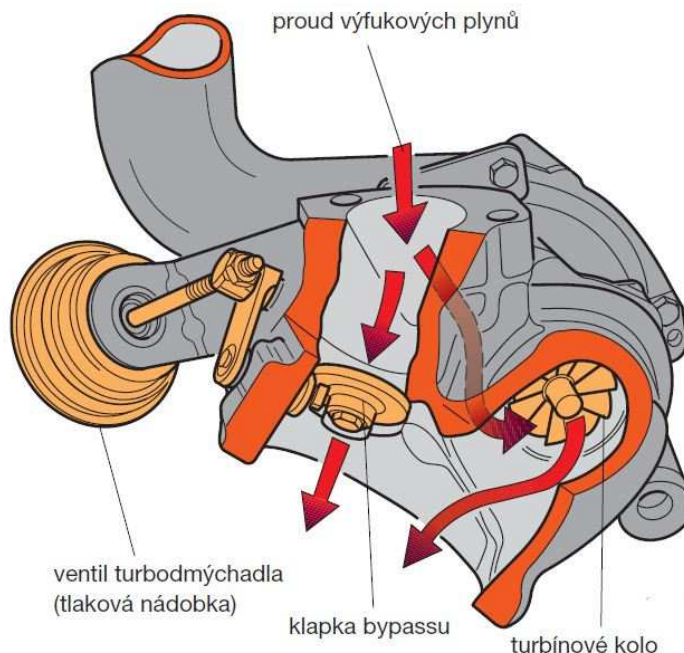
Obr. 3-11 Rez motorom AGN [30]

1.8T 110kW (AGU,ARZ,ARX,AUM)

Motor ponúkaný v rokoch 1998 až 2006 bol odvodený z motora AGN po jeho modernizácii. Zdieľali spoločný blok motora, hlavu valcov, riadiaca jednotka však bola staršia M3.8.2 (pri nainštalovanom tempomate bola RJ M3.8.3). Rovnaké boli aj DOHC rozvody ovládajúce celkovo 20 ventilov a schopnosť deceleračného odpájania prívodu paliva. Na druhej strane, prítomnosť turbodúchadla priniesla aj nutné zmeny niektorých konštrukčných riešení ako napríklad použitie dvojmotového zotrvačníka,

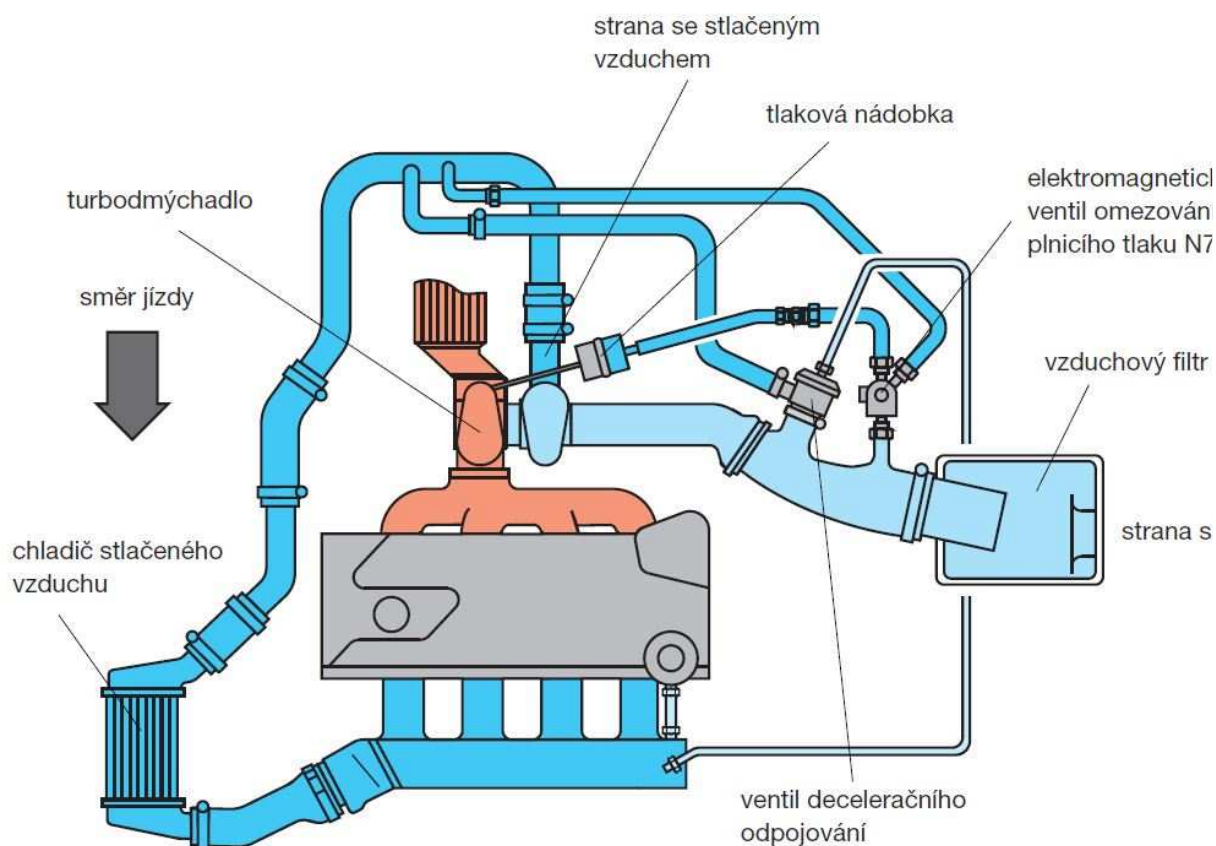


chladiča plniaceho vzduchu a taktiež prišiel elektronický snímač akcelarátor. Prepíňanie motora sa pozitívne odrazilo na jeho výkone a najmä na priebehu točivého momentu, ten totiž svoje maximum 210Nm dosahuje v spektre 1750 až 4600 1/min. Zmenil sa aj kompresný pomer a to na 9,5:1.



Obr. 3-12 Schéma turbodúchadla v motore AGN [33]

Na obrázku 3-13 je rez turbodúchadlom typu KKK-K03, ktoré sa v motore AGN používalo a je „srdcom“ prepíňacieho mechanizmu. Jeho pretlak je 68 kPa, maximálny preplňovací tlak je 168 kPa a maximálne otáčky 128000 1/min. Turbínové koleso poháňané výfukovými plynmi a koleso kompresorovej turbíny sú umiestnené na spoločnej hriadeli. Tým sa zaisťuje prenos kinetickej energie výfukových plynov na opačnú stranu turbodúchadla, v ktorej dochádza k stláčaniu plniaceho vzduchu. Turbodúchadlo je mazané z olejového okruhu. Plniaci tlak turba narastá s jeho otáčkami a s ohľadom na životnosť motora je veľkosť plniaceho tlaku obmedzená a elektronicky regulovaná. Proces regulácie prebieha od riadiacej jednotky k elektromagnetickému ventilu. Regulačný ventil potom otvára alebo zatvára klapku bypassu na turbodúchadle.



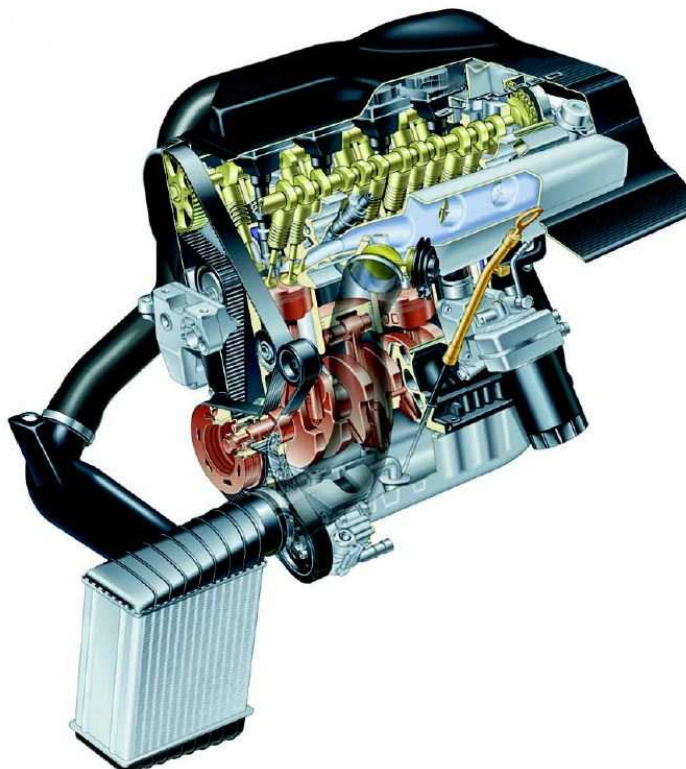
Přehled přepínání s díly pro regulaci plnicího tlaku vzduchu a odpojování decelerace ve vozidle.

Obr. 3-13 Schéma systému přepínání [33]

Vzhľadom k tomu, že ide o benzínový motor, je pozoruhodná prítomnosť dvojmotnostného zotrvačníka. Ten slúži na eliminovanie nadmerného namáhania kľukového hriadeľa, no spôsobuje zvýšenú nerovnomernosť jeho otáčania. Z toho dôvodu bol použitý tlmič kmitov, ktorý je navrhnutý zároveň ako remenica drážkového remeňa a nakoľko tlmí aj v axiálnom smere, potláča aj hluk motora. [33] Celkovo o tomto motore môžeme povedať, že bol v Octavii veľmi „živý“ a na svoj výkon si vypýtal veľmi solídne množstvo paliva, reálna kombinovaná spotreba bola okolo 8-8,5l/100km, čo je porovnateľné s atmosférickým, len 100-koňovým AEH.

1,8T 132kW (AUQ)

Tento motor bol určený výhradne pre Octaviu RS ako jej jediná motorizácia. Vyrábala sa teda od roku 2001 do nástupu druhej generácie, teda do roku 2004. Bol prakticky identický s motorom AGU, ibaže mal silnejšie turbo, ktoré mu umožnilo pri 5500ot./min dosahovať výkon 132kW a točivý moment 235Nm pri 1950-5000 1/min. To všetko bolo dosiahnuté bez výrazného zvýšenia spotreby oproti AGU. Maximálna rýchlosť RS-ky bola vďaka tomuto motoru 235km/h a z pokoja na 100km/h zrýchlila za 7,9s. Vzhľadom k vyššiemu dosahovanému výkonu vyžadoval motor AUQ 98-oktánový benzín. [27]

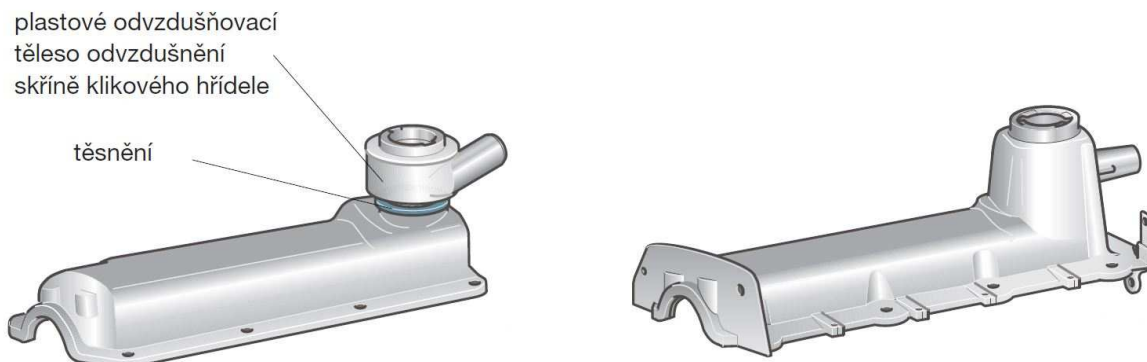


Obr. 3-14 Rez motorom AUQ [33]

2.0MPI 85kW (APK, AQY, AZJ, AZH)

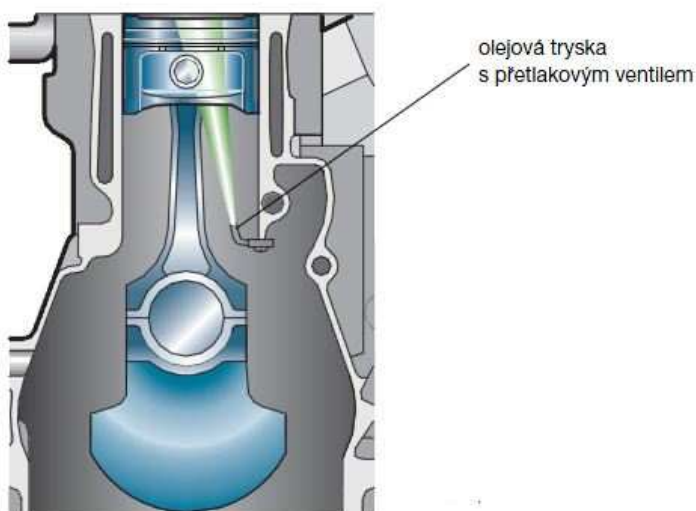
Najobjemnejší motor prvej Octavie s objemom 1984 cm³ vďaka vŕtaniu 82,5mm a zdvihu 92,8mm prišiel na trh v roku 1999 ako náhrada rozporuplného AGN a po modernizácii v roku 2001 sa predával až do roku 2007. S AGN zdieľal niektoré riešenia, ako napríklad čerpadlo chladiacej kvapaliny alebo olejové čerpadlo, no Škoda tentoraz stavila na jednoduchosť a spoľahlivosť, dôkazom čoho je len 8 ventilov s rozvodmi OHC (s hydraulickými hrnčekomými zdvihátkami o priemere 35mm) a na vysoký objem aj nízky výkon dosahovaný pri 5200 1/min. Maximálny krútiaci moment 170Nm bol dosahovaný pri 2400 1/min (modernizovaný AZJ mal 172Nm pri 3200 1/min), čo na atmosférický benzínový motor je veľmi dobré. V rámci dôrazu na spoľahlivosť motora, kľukový a vačkový hriadeľ dostali nové tesnenia z teflónu, aby viac odolávali teplotnému namáhaniu i opotrebeniu. Spočiatku mal motor dvojdielne hliníkové sacie potrubie, ale modernizácia priniesla pre AZJ už plastové nasávanie s premenlivou dĺžkou kanálov. Tento dvojliter už od uvedenia na trh spĺňal emisnú normu Euro4, na čom mala zásluhu i moderná riadiaca jednotka Bosch Motronic 5.9.2 (v prípade AZJ to bola jednotka Bosch Motronic ME 7.5), ktorá priniesla zjemnenie štartovania a zníženie spotreby paliva.

Čo sa týka použitých materiálov, blok motora bol zo šedej liatiny, hliníková bola olejová vaňa, hlava valcov a pri AZJ aj veko hlavy. Pri ostatných verziách tohto motora bolo veko hlavy valcov plechové.



Obr. 3-15 Veko hlavy valcov pre APK, AQY, AZH(vľavo) a pre AZJ(vpravo) [34] [35]

Používali sa hliníkové piesty odľahčenej konštrukcie. Vyznačovali sa zúženým profilom, na ktorom bola nanosená grafitová vrstva a dovnútra orientované ložiská pre piestny čap. Vytvoril sa tak rámový tvar a priestor pre použitie kratšieho piestneho čapu. Výhodou takýchto piestov je okrem nízkej hmotnosti aj ich malá trecia plocha. Chladenie piestov zabezpečujú olejové trysky (1 tryska na každý valec) s pretlakovým ventilom, ktoré sú priskrutkované na boku valcov.

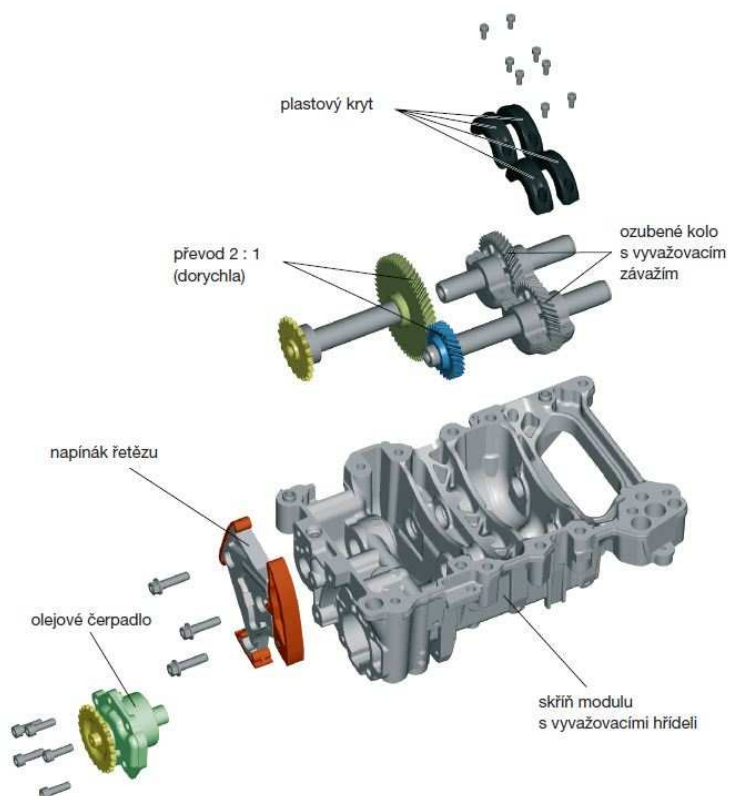


Obr. 3-16 Miestny rez blokom motora so zobrazenou olejovou tryskou [35]

Po modernizácii mal motor AZJ vyvažovací modul pre vyrovnávanie zotrvačných síl a momentov vznikajúcich pri chode motora. Modul taktiež prispieval k zníženiu hluku v kabíne, najmä pri vysokých otáčkach motora. Jeho použitie malo za následok nepatrné zníženie točivého momentu, ktoré však bolo kompenzované použitím dvojstupňového sacieho potrubia. [34] [35]



Obr. 3-17 Umiestnenie vyvažovacieho modulu [35]



Obr. 3-18 Súčasti vyvažovacieho modulu [35]

Z užívateľského hľadiska boli tieto dvojlitre považované za výnimočne spoľahlivé, mali prijateľnú spotrebu a ich výkon bol dostatočný pre potreby Octavie. Ich cena na trhu ojazdených i nových automobilov je však vyššia.



3.1.2 VZNETOVÉ MOTORY

Všetky naftové motory Octavie mali zdvihový objem 1896cm^3 vďaka vŕtaniu 79,5mm a zdvihu 95,5mm. Štyri radové valce pomocou rozvodov OHC „obsluhovalo“ 8 ventilov. Tieto motory obvykle slúžili ako pohonné jednotky služobných vozidiel vďaka ich úctyhodnej spoľahlivosti a nízkej spotrebe.

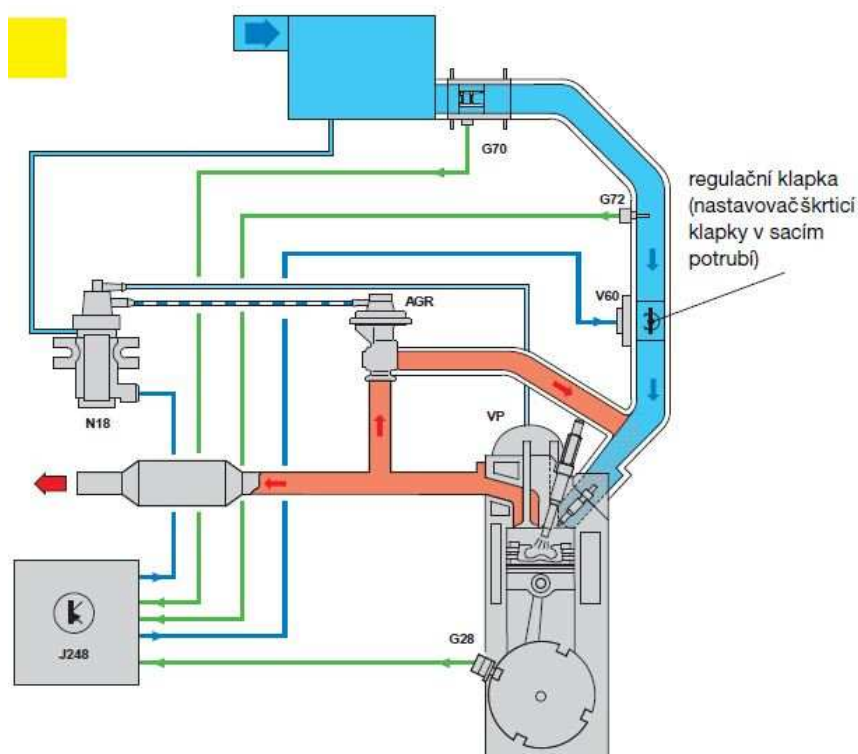
1.9SDI 50kW (AGP, AQM)

Tento atmosférický motor bol ponúkaný v rokoch 1999 až 2004 ako najslabšia a najlacnejšia dieselová motorizácia Octavie. Ako palivo sa využívala motorová nafta s cetánovým číslom minimálne 45 a taktiež bolo možné použiť bionaftu. Maximálny výkon bol dosahovaný pri pomerne vysokých otáčkach 4200 1/min a maximum krútiaceho momentu bolo primeraných 130Nm pri 2000-2600 1/min. O prípravu zmesi sa staralo rozdeľovacie vstrekovacie čerpadlo a priame vstrekovanie paliva. Kvôli zlepšovaniu emisií bol motor vybavený oxidačným katalyzátorom a dvojstupňovým mechanickým ventilom pre spätné vedenie výfukových plynov. Taktiež bolo upravené vstrekovanie a časovanie motora vďaka novému vačkovému hriadeľu, ktorý dovoľoval väčšie prekrytie ventilov, priehlbina na dne piesta bola ploskejšia a vstrekovacie čerpadlo pracuje s vyšším vstrekovacím tlakom. (uvedené zmeny môžeme prirovnať ku predošlým dieselom použitých u Škody, napríklad motor AGR popísaný ďalej). [37] [38]

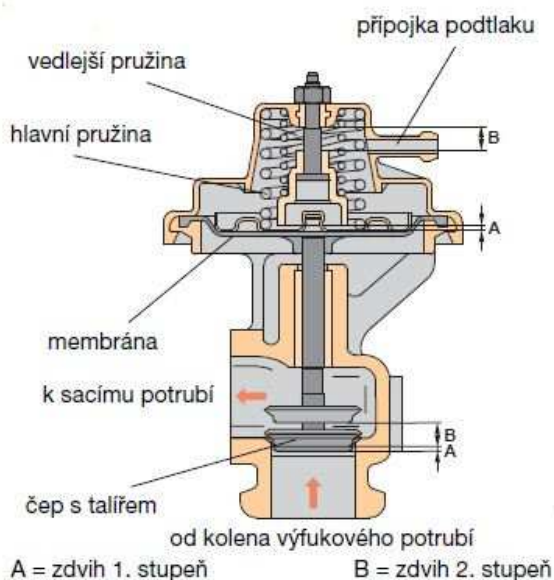


Obr. 3-19 Motor AGP [38]

V tomto motore je vcelku významný systém spätného vedenia výfukových plynov. Jeho mechanický ventil je integrovaný v sacom potrubí a otváraný na základe riadiacej jednotky. Presné otváranie tohto ventilu má vplyv na obsah škodlivých látok vo výfukových plynch, predovšetkým oxidov dusíka NO_x . Pracuje pneumaticky s podtlakom v dvoch stupňoch. Riadiaci tlak sa reguluje v závislosti na záťaži a otáčkach. Ovládanie AGR - ventilu je vždy zosúladené s ovládaným regulačnej (škrtiacej) klapky. [38]



Obr. 3-20 Schéma recirkulácie výfukových plynov [38]



Obr. 3-21 Rez ventilom AGR [38]

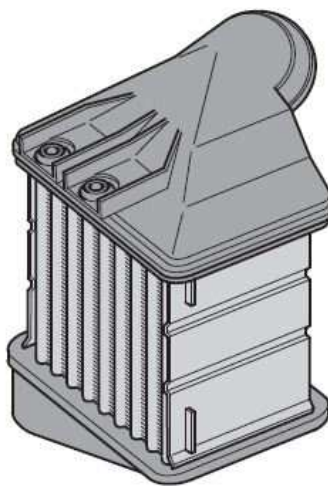
Z pohľadu zákazníka by sa dalo povedať, že motor AGP bol azda najspoľahlivejším naftovým motorom prvej generácie Octavie, najmä vďaka absencii turbodúchadla a tým pádom aj bez chladiča plniaceho vzduchu. Medzi jeho nesporné výhody taktiež patrí nízka spotreba paliva, výrobcom udávanú kombinovanú hodnotu 5,2l/100km je možné i prekonať. Na druhej strane, jeho výkon bol pre Octaviu silno



poddimenzovaný, dôkazom čoho je najmä „nekonečne dlhé“ zrýchlenie z pokoja na 100km/h za 19,2 sekundy. [36]

1.9TDI 66kW (AGR, ALH)

Jednalo sa o azda najúspešnejší vznetový motor prvej Octavie, ponúkal sa od roku 1996 až do roku 2007. Bol to prvý prepíňaný naftový motor Škody a priniesol priame vstrekovanie paliva, pričom o vstrekovanie sa staralo rozdeľovacie vstrekovacie čerpadlo Bosch VP 37 EDC s pracovným tlakom 80MPa. Vstrekovacie trysky poskytovali dvojstupňové vstrekovanie. Maximálny výkon síce motor dosahoval až pri 4000 1/min, ale už pri 1900 1/min sa dostavil krútiaci moment 202Nm, čo bolo rozhodne na danú dobu dobré číslo a Octavii dodávalo pružnosť v nižších otáčkach. Zaujímavosťou bol špirálovitý sací kanál, vďaka ktorému sa nasávaný vzduch uvádzal do vírivého pohybu a bolo zaistené vhodnejšie plnenie spaľovacieho priestoru. Motor taktiež disponoval systémom spätného vedenia výfukových plynov a oxidačný, katalyzátorom. Termostat i čerpadlo chladiacej kvapaliny boli umiestnené v bloku motora. Dôležitým prvkom motora bol chladič plniaceho vzduchu, ktorého funkcia bola ochladzovať nasávaný vzduch ešte pred vstupom do sacieho kolena. Umiestnený bol medzi nárazníkom a pravým blatníkom a bol nútené chladený prúdom vzduchu vznikajúcim pri jazde. Dôvod chladenia bol prostý – zabrániť znižovaniu termodynamickej účinnosti motora pri zohrievaní vzduchu v turbodúchadle. [37] [39]

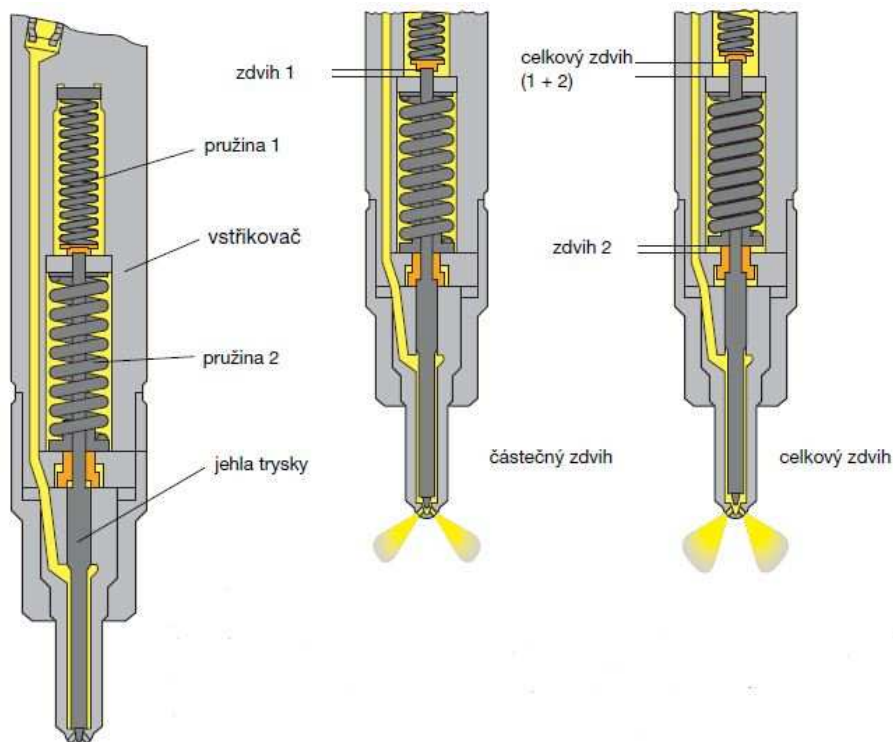


Obr. 3-22 Chladič plniaceho vzduchu [39]

Zaujímavosťou motora AGR boli dvojpružinové vstrekovacie vyvinuté pre zjemnenie chodu motora a zníženie prevádzkového hluku. Vďaka nim je palivo vstrekované pozvoľnejšie vo dvoch fázach, čím aj tlak narastá spojito a nie nárazovo. „1. stupeň je predvstrek, keď ihla trysky prekoná len odpor prvej pružiny. Vzniknutou štrbinou prejde obmedzené množstvo paliva o nižšom tlaku (19MPa). Nakoľko palivové čerpadlo dopravuje neustále ďalšie palivo, nastáva 2. stupeň, vstreknutie, keď ihla



trysky prekoná aj odpor druhej pružiny a pri tlaku 30MPa prechádza štrbinou hlavná dávka paliva.“ [39]



Obr. 3-23 Schéma vstrekovačov v motore AGR a ALH [39]

Tento 66-kilowattový turbodiesel v Octavii pracoval dosť úsporne, výrobca udával kombinovanú spotrebu 5l/100km a v realite bolo možné šetrnou jazdou spotrebu ešte znížiť. Pri pohľade na spoľahlivosť motora zistíme, že jeho slabé miesto je jedine turbo, ktoré zvykne „vypovedať službu“ zhruba pri 250000km, čo však nie je úplne zlé. Zaujímavosťou je, že prítomnosť tohto motora pod kapotou konkrétnej Octavie ľahko zistíme podľa čiernych písmen TDI na veku kufra.

1.9TDI PD 74kW (ATD, AXR)

Šlo o jeden z dvoch motorov prvej Octavie so vstrekom čerpadlo-tryska vyvíjaný spolu s firmou Robert Bosch. Spočiatku bol používaný len vo verzii 4x4, no po roku 2004 sa montoval aj do Octavie Tour s pohonom prednej nápravy. Vďaka predvstrekú a systému čerpadlo-tryska, ktorý produkuje vstrekovací tlak 205MPa, tento motor produkuje menej škodlivých častíc vo výfukových plynch a má vyššiu účinnosť. Maximálny výkon je dosahovaný pri 4000 1/min, no maximum krútiaceho momentu je uspokojivých 240Nm v spektre 1900 až 2400 1/min Použitá bola riadiaca jednotka Bosch EDC 15P, kompresný pomer bol 19:1 a motor spĺňal emisnú normu Euro3, pričom spaľoval naftu s cetánovým číslom 49 alebo bionaftu 48. Blok valcov bol zo šedej liatiny. [40]

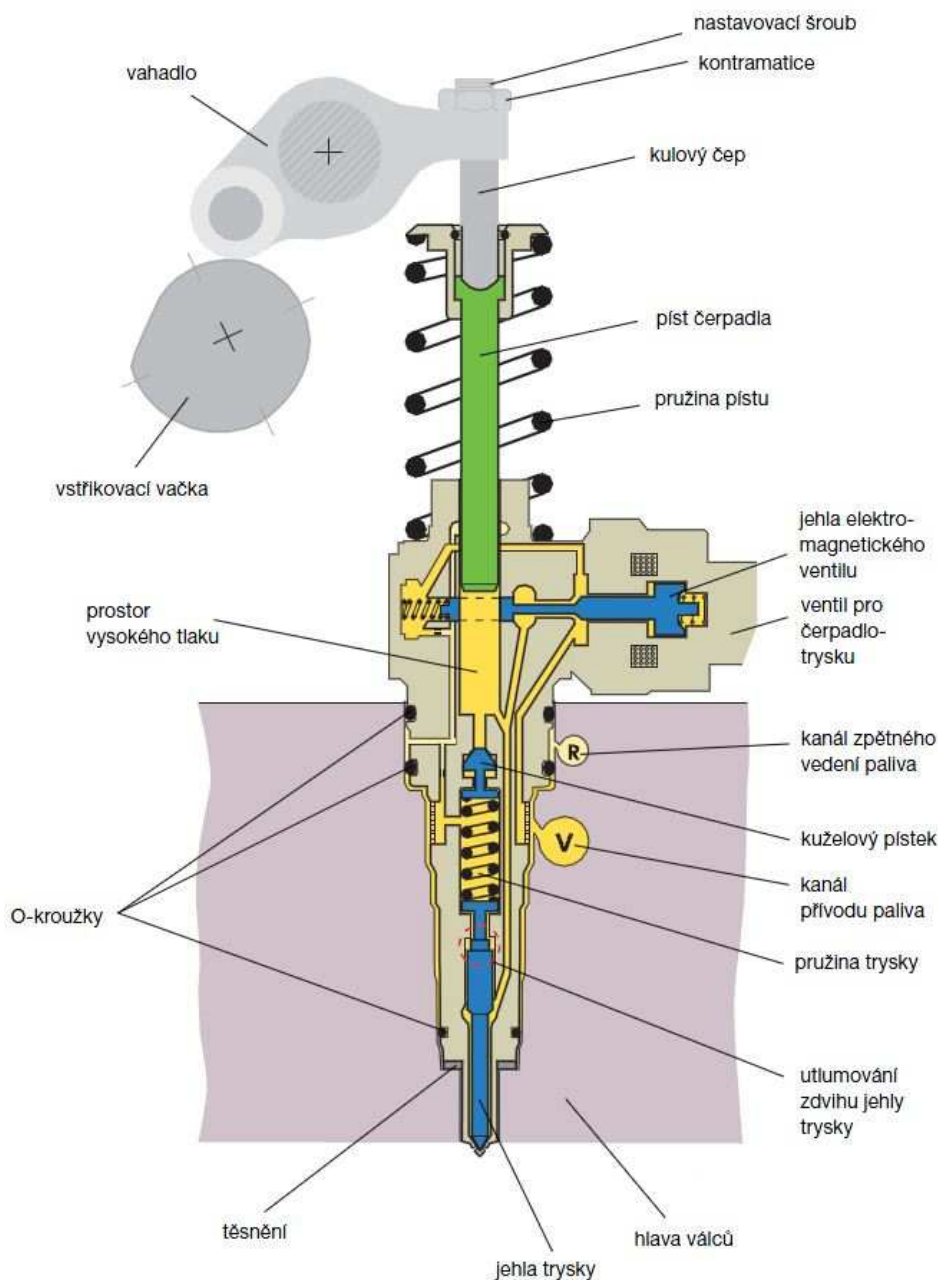


Obr. 3-24 Motorový priestor Octavie s motorom ATD [41]

Tento motor je význačný svojím vstrekováním, kde každý valec má svoje vlastné čerpadlo s elektromagnetickým ovládaním ventilu a vstrekovaciu trysku, pričom tieto komponenty tvoria jednu súčiastku. Znížil sa tak počet dielov, ktoré vedú vysoký tlak. Každá jednotka je umiestnená v hlave valcov, pri každom valci jedna, utesnená je O-krúžkami a upevnená pomocou napínacieho strmeňa. Vstrekovacia jednotka je ovládaná vačkovým hriadeľom cez vahadlo. Vďaka tvaru vačiek je piest čerpadla zatláčaný dolu veľkou rýchlosťou a teda sa rýchlo vytvára vysoký tlak. Zostupná strana vačky je pozvoľnejšia a tak sa piest čerpadla pohybuje nahor pomaly a palivo môže tiecť plynule bez toho, aby sa spenilo.

Vysoké pracovné tlaky si vyžiadali aj zmeny v remeňovom rozvode. „Pre zníženie záťaže ozubeného remeňa bol do remenice vačkového hriadeľa integrovaný tlmič kmitov, remeň sa rozšíril o 5mm a napínacie zariadenie zaisťuje pri rôznom zaťažení stále rovnaké napnutie. Aby sa znížilo opotrebenie remeňa, nie sú všetky zubové medzery remenice na kľukovom hriadeľi rovnaké.“ Konkrétne, na dvoch protiľahlých miestach sú dve po sebe idúce zubové medzery väčšie, aby sa v čase vstrekovania znížilo namáhanie remeňového rozvodu. Ak by boli medzery všetky rovnaké, zuby remeňa by v okamihu jeho predĺženia narážali na zuby remenice, čo by rapidne urýchlilo opotrebenie remeňa. [40]

Z hľadiska zákazníka je tento motor málo rozšírený, najmä kvôli prítomnosti len v Octaviách, ktoré neboli ťahúňmi predajov. Jeho spotreba je o málo vyššia než pri motore AGR, no aj pri spriahnutí s pohonom 4x4 si vystačí s kombinovanou spotrebou 6l/100km, čo stále nie je zlé. Rizikovým miestom boli okrem turbodúchadla aj vstrekovacie, ktoré sa môžu upchávať najmä vplyvom nekvalitného paliva.



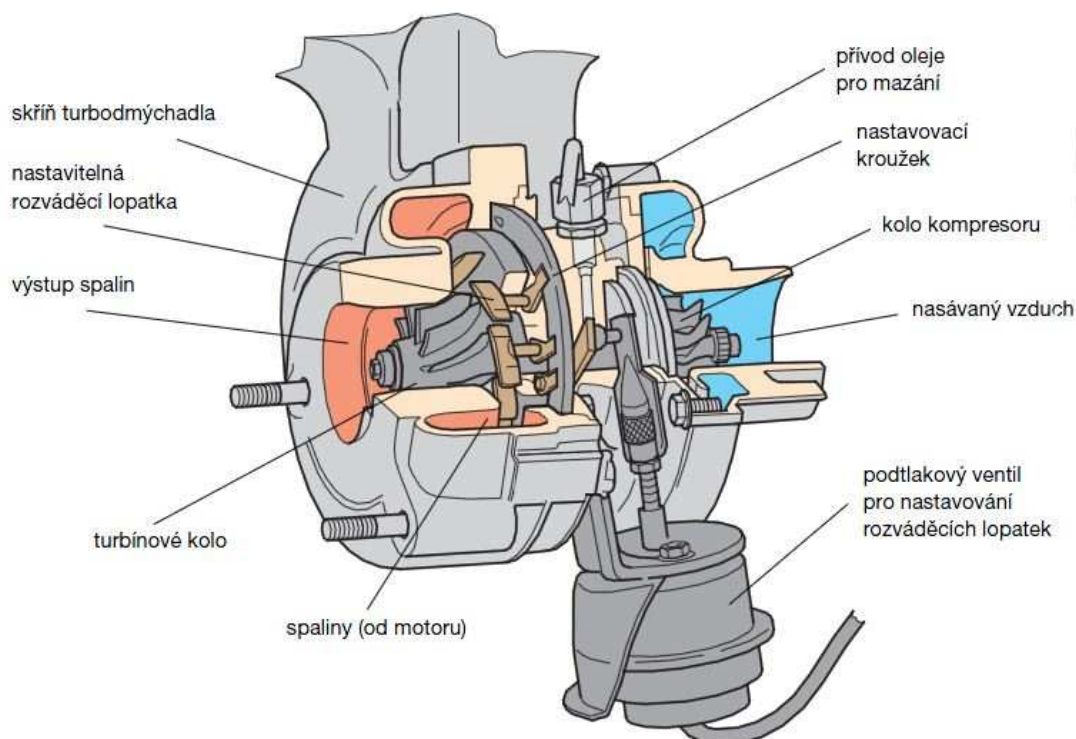
Obr. 3-25 Rez vstrekovačem v motore ATD [40]

1,9TDI 81kW (AHF, ASV)

Tento prepíňaný radový štvorvalec spaľuje naftu s minimálnym cetánovým číslom 45, prípadne bionaftu. Ponúkal sa v rokoch 1997 až 2006 ako silnejšia alternatíva k motoru AGR, z ktorého technicky vychádza. Disponuje priamym vstrekováním s elektronicky riadením rozdeľovacím čerpadlom a aj systémom spätného vedenia výfukových plynov. Svoj maximálny výkon dosahuje pri 4150 1/min a úctyhodného krútiaceho momentu 235Nm dosiahne pri 1900 1/min. Prepíňanie prebieha vďaka turbodúchadlu s nastaviteľnými rozvážacími lopatkami a bez bypassu. Riadiaca jednotka Bosch MSA 15 riadi množstvo vstrekovanej paliva, počiatok vstrekovania,



plniaci tlak, spätné vedenie výfukových plynov, dobu žeravenia a elektrické vyhrievanie chladiacej kvapaliny. Za účelom znižovania hluku bol použitý dvojhmotnostný zotrvačník. Zaujímavosťou je, že pre severské krajiny bola v tomto motore funkcia trojstupňového vyhrievania chladiacej kvapaliny, aby sa v chladnom počasí zaistil dostatočný výkon kúrenia pre cestujúcich. Ak je naopak teplota motora príliš vysoká aj po jeho vypnutí, zapína sa ventilátor na dochladžovanie, čo má význam najmä pre turbodúchadlo. Vďaka tomu, že použité turbodúchadlo nemá bypass, potrebný tlak je dosahovaný v celom rozsahu otáčok, nie iba v tých vysokých. [29] [38]



Obr. 3-26 Rez turbodúchadlom v motore AHF [38]

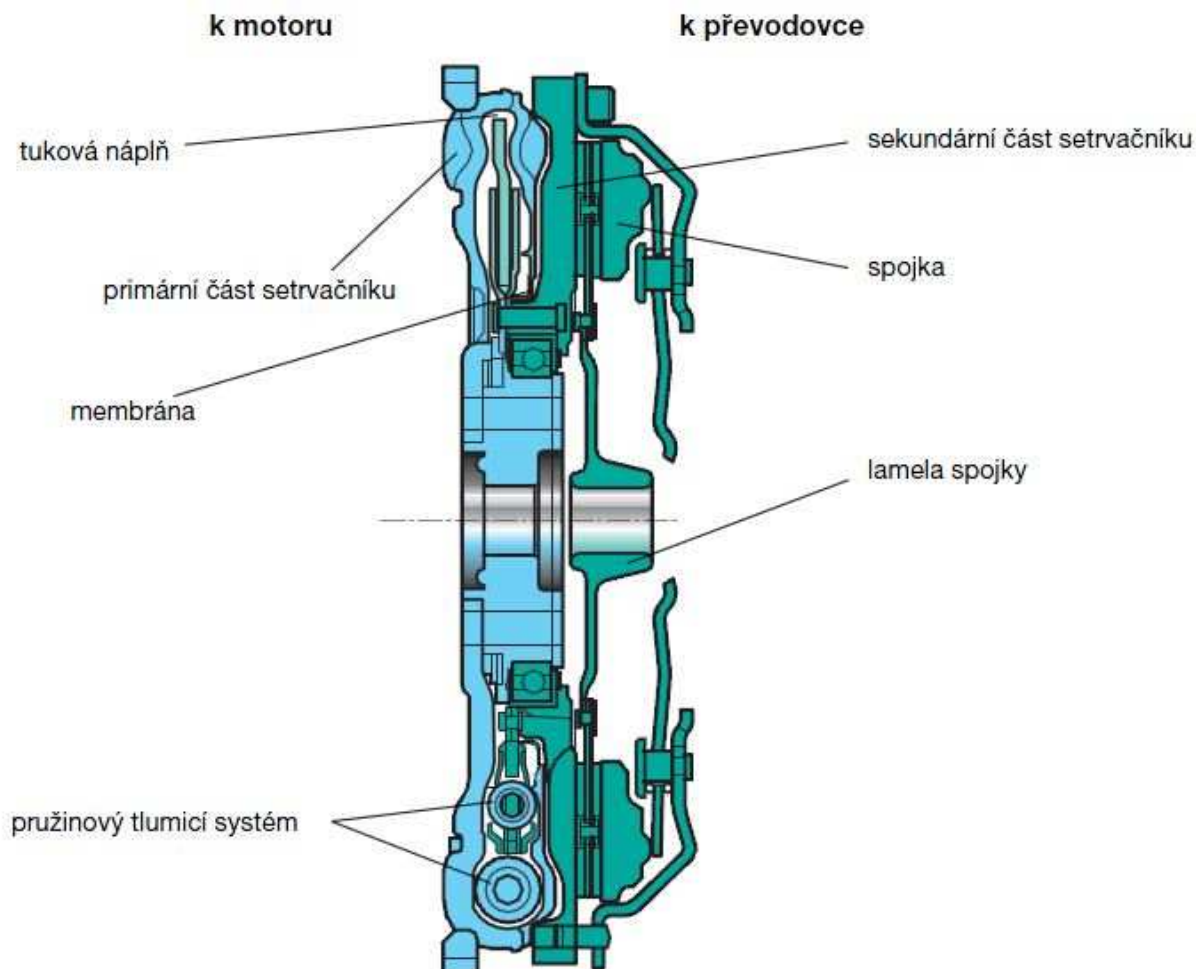
„Veľkosť a smer prúdu, ktorým prúdia spaliny do turbíny je ovplyvňovaný nastaviteľnými rozvádzačmi lopatkami, ktoré sú rozmiestnené na kružnici. Olej pre mazanie turbodúchadla je privádzaný samostatným prívodom. Lopatky sú nastavované pomocou podtlakového ventilu, ktorý pohybuje otočným krúžkom.“ [38]

Ďalšou zaujímavosťou motora je dvojhmotnostný zotrvačník, ktorý zabraňuje prenášaní torzného kmitania na transmisný pohon a vzniku rezonančných kmitov. Princíp dvojhmotnostného zotrvačníka je v tom, že celková hmota zotrvačníka je rozdelená na dve samostatné časti, ktoré sú pružne spojené pomocou pružinového systému. Práve pružinový systém takmer úplne potláča náchylnosť hriadeľa prevodovky k vzniku kmitania.

Primárna časť zotrvačníka je zložená z dvoch zvarených tvarovaných dielov plechu. Vnútri je tuková náplň, ktorá je membránou oddelená od okolitého priestoru. Sekundárna časť je pomocou guľčkového ložiska uložená na primárnej časti. Krútiaci



moment sa prenáša od primárnej časti cez sústavu pružín na sekundárnu časť. Spojka je naskrutkovaná na sekundárnu časť zotrvačníka. [38]



Obr. 3-27 Schéma dvojhmotnostného zotrvačníka v reze [38]

81-kilowattová verzia turbodiesla Octavie obsahovala viacero rizikových prvkov, ktoré časom vyžadujú pomerne drahé opravy, sú to práve turbodúchadlo a dvojhmotnostný zotrvačník. Na druhej strane tento motor ponúka pomerne svižnú jazdu za rozumné náklady na prevádzku, reálna kombinovaná spotreba sa pohybuje medzi 5 a 5,5l/100km. U nás však boli menej rozšírené v porovnaní so slabšou 66kW verziou AGR, resp. ALH. Octaviu s týmto motorom spoznáme podľa nápisu **TDI** na veku kufra.



Obr. 3-28 Motor ASV v Octavii Mk1

1.9TDI PD 96kW (ASZ)

Jedná sa o najsilnejší naftový motor prvej Octavie, ktorý sa ponúkal od septembra 2002 do septembra 2004. Bol takmer identický s motorom ATD, rozdielne boli akurát nastavenia riadiacej jednotky, tlaky turba a z toho vyplývajúci maximálny krútiaci moment 310Nm pri 1900 1/min Octavia s ním na „stovku“ zrýchlila za 9,7 sekundy a pritom si stále vystačila s kombinovanou spotrebou pod 5,5l/100km. U nás bol kvôli vysokej cene málo rozšírený. Zaujímavosťou je, že sa montoval i do Fabie RS a v Octavii ho spoznáme podľa nápisu **TDI** na veku kufra. [29] [36]

3.2 MOTORY ŠKODY OCTAVIA Mk2 (TYP 1Z)

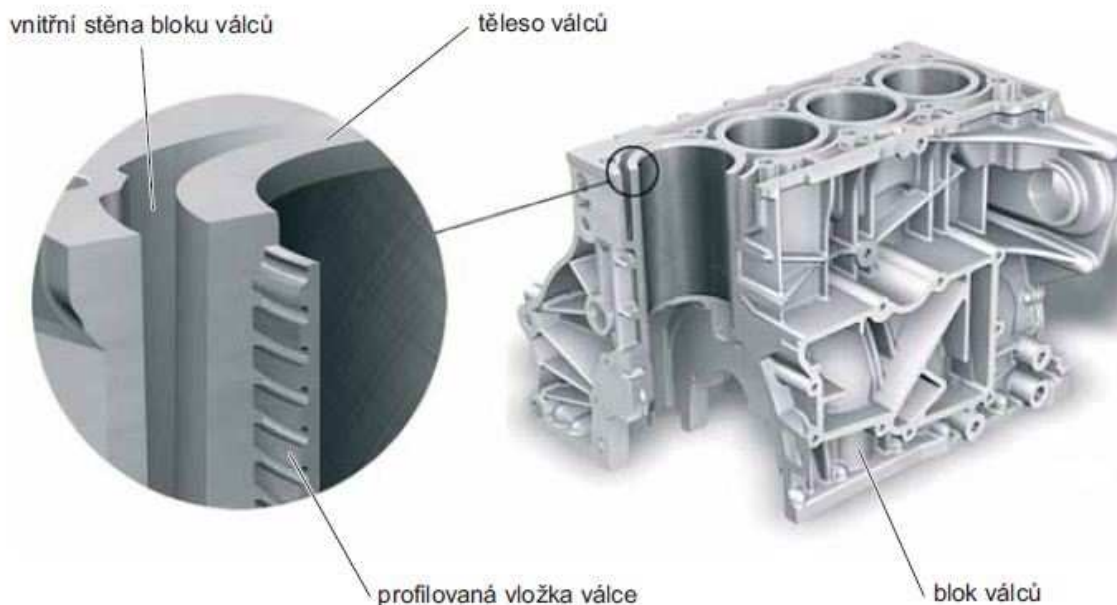
3.2.1 ZÁŽIHOVÉ MOTORY

1.2TSI 77kW (CBZB)

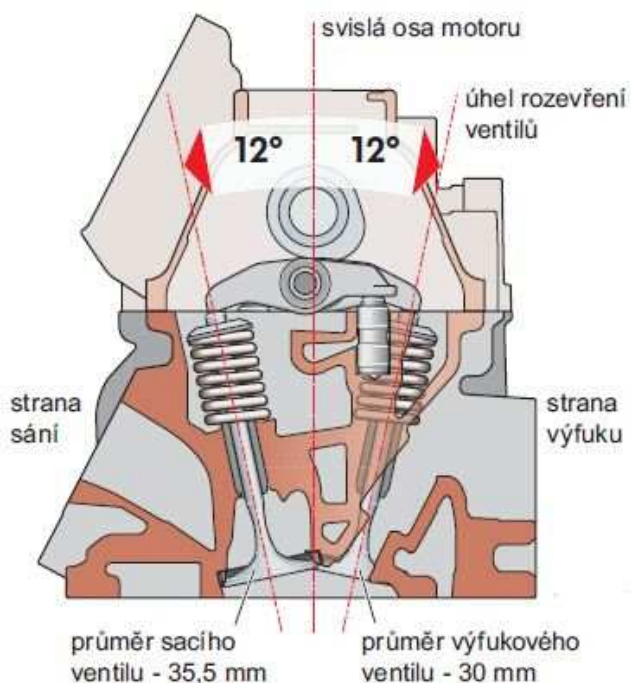
Jedná sa o najmenší motor Octavie vôbec, ponúkaný od roku 2010 do súčasnosti. Technologicky vychádza z väčšieho motora 1.4TSI a je postavený na filozofii downsizingu. Ako už skratka TSI napovedá, tento motor je prepíňaný turbodúchadlom s elektricky ovládaným obtokovým ventilom. Využíva dvojventilovú techniku a OHC rozvody. Kvôli snahe o znižovanie hmotnosti je blok i hlava valcov vyrobená zo zliatiny hliníka. Blok sa vyrába tlakovým liatím a jeho výsledná hmotnosť je 19,5kg. Zaliate vložky valcov sú zo šedej liatiny a na vonkajšej strane sú profilované, čo zlepšuje kvalitu spojenia medzi telesom valcov a vložkami. Hlava sa odlieva do kokily a jej hmotnosť je cca 8,2kg. Má strechovitý spaľovací priestor s uhlom roztvorenia sacích a výfukových ventilov 12° od zvislej osi motora. Pohon vačkového hriadeľa je realizovaný ozubenou reťazou. Presný zdvihový objem tohto motora je 1197cm³ vďaka vŕtaniu 71mm a zdvihu 75,6mm. Svoj maximálny výkon



dosahuje pri 5000 1/min a maximum točivého momentu 175Nm je k dispozícii v rozsahu 1500 až 3500 1/min V porovnaní s atmosférickými motormi sa logicky zväčšil aj kompresný pomer, ktorý má teraz hodnotu 10:1. Ako palivo sa používa benzín s oktánovým číslom 95, prípadne 91. Použitá bola riadiaca jednotka Continental Simos 10.1. Motor spĺňa prísnu emisnú normu Euro5. [29] [42]



Obr. 3-29 Blok motora CBZB [42]

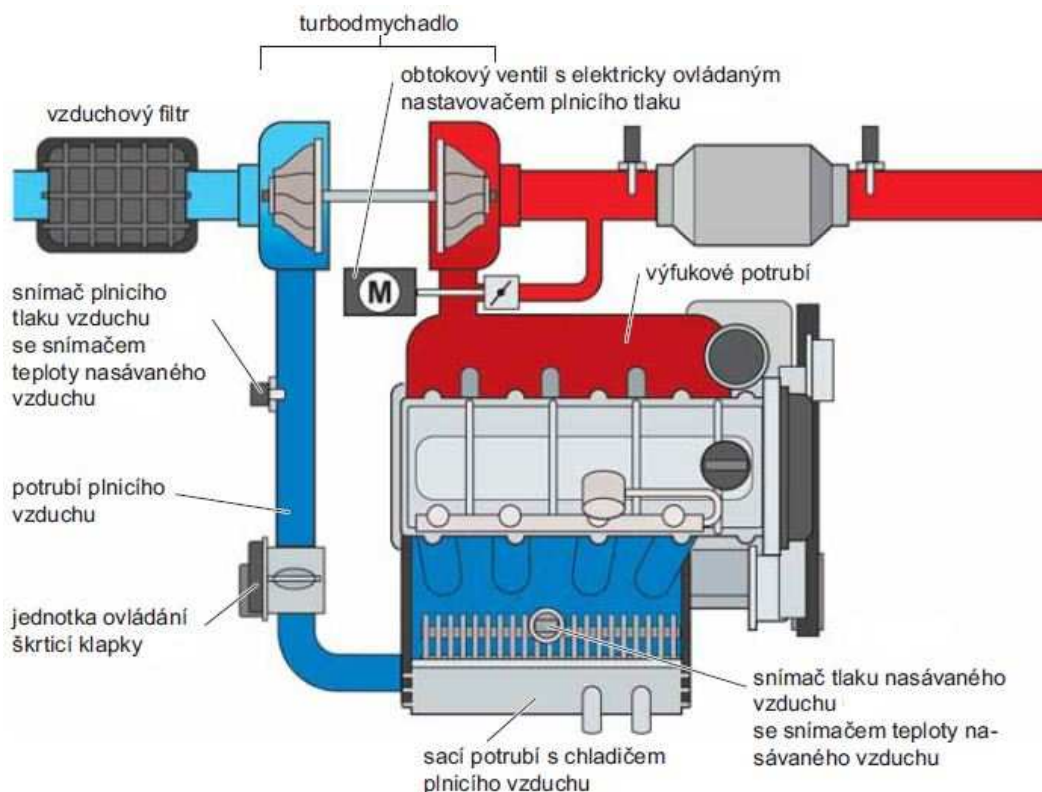


Obr. 3-30 priečný prierez hlavou motora CBZB [42]

„Vzhľadom k tomu, že dynamické vlastnosti motora s prepíňaním závisia na reakcii turbodúchadla, u motora CBZB bol zmenšený objem sacieho traktu medzi obežným kolesom kompresora a spaľovacím priestorom, čo znižuje čas od nábehu plniaceho



tlaku. Regulácia plniaceho tlaku je plynulá a zaisťuje ju elektricky ovládaný prvok. Vďaka nemu je redukovaný pokles otáčok turbodúchadla napríklad pri brzdení motorom a odpadáva nutnosť použitia prepúšťacieho ventilu.“ [42]



Obr. 3-31 Schéma prepínania v motore CBZB [42]

Zaujímavosťou tohto motora je aj schopnosť dvojitého vstrekú paliva pri plnej záťaži. Ide o to, že u zážihových motorov s priamym vstrekom benzínu pri plnej záťaži a otáčkach do 3000 1/min čiastočne dochádza k nežiaducemu nerovnomernému rozloženiu zmesi. Predchádza sa tomu cieľným dvojitým vstrekom benzínu, čím sa zvýši krútiaci moment o 1 až 3 Nm. Dvojité vstrekovanie prispieva k rovnomernejšiemu rozptýleniu zmesi a tým i k lepšiemu spaľovaniu. Ďalšou výhodou tohto systému je rýchlejší ohrev katalyzátora, čím sa skôr dosiahne kultivovaného chodu motora po studenom štarte. [42]

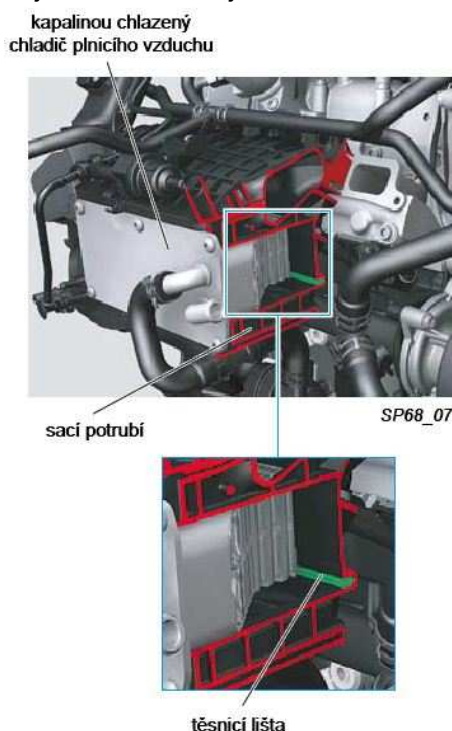
1.4TSI 90kW (CAXA)

Motor so zdvihovým objemom 1390cm³ ponúkaný od roku 2008 do súčasnosti je prvou prepínanou jednotkou postavenou so zameraním na downsizing. Turbodúchadlo s elektricky ovládaným obtokovým ventilom (Wastegate) je navrhnuté tak, aby motor dosahoval maximum točivého momentu v nízkych otáčkach. Jeho maximálna hodnota je 200 Nm a dosahovaná je pri 1500 až 4000 1/min. Motor využíva štvorventilovú techniku a teda logicky rozvody DOHC. Kompresný pomer je rovnaký ako pri CBZB, teda 10:1 a taktiež je okrem doporučeného 95-oktánového benzínu možné natankovať i 91-ku. V tomto prípade konštruktéri zvolili riadiacu

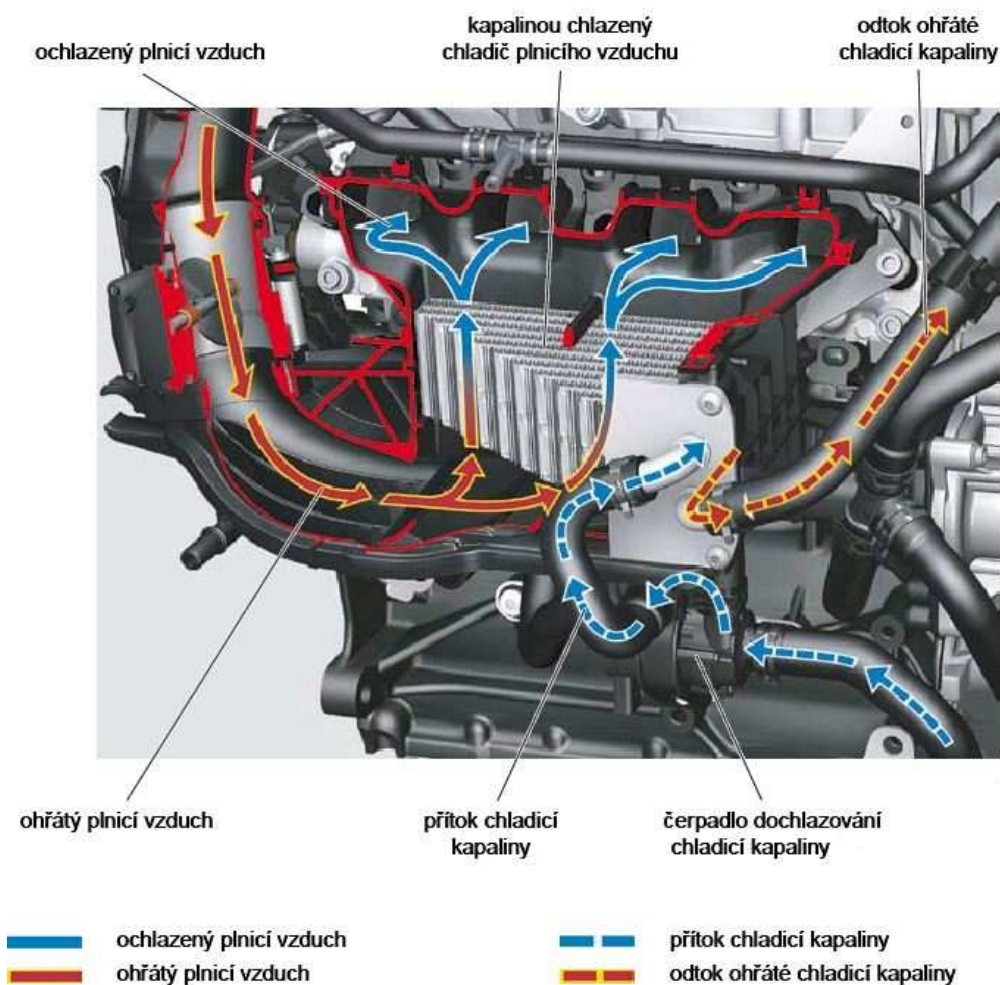


jednotku Bosch Motronic MED 17.5.20. Blok valcov je vyrobený zo šedej liatiny s lamelovým grafitom. Jeho konštrukcia je prevedená ako tzv. open-deck, čo znamená, že medzi vnútornou stenou blokov valcov a telesom valcov nie sú žiadne prepážky. Vďaka tomu sa zníži tvorba vzduchových bublín, ktoré pri dvojkruhovej chladiacej sústave môžu spôsobovať problémy s odvzdušnením a chladením. Na skrutkovom spoji medzi hlavou valcov a blokom valcov dochádza vplyvom oddelenia telesa valca od bloku k menšej a rovnovážnejšej deformácii vložky než v prípade uzavretej konštrukcie s prepážkami. Piesty sú vyrábané tlakovým liatím zo zliatiny hliníka. Dná piestov sú opatrené priehlbínami spaľovacieho priestoru s aerodynamickou hranou, ktorá spôsobí silné vírenie nasávaného vzduchu a tým dobrú tvorbu zmesi. Trenie piestov je znižované grafitovým povlakom plášťa piestu. Vzhľadom k vysokému mechanickému zaťaženiu je v motore CAXA použitý kovaný kľukový hriadeľ, ktorý má vysokú tuhosť. [27] [43]

Na tomto motore je pozoruhodné nasávacie potrubie s chladičom plniaceho vzduchu. „Na doterajších motoroch s prepíňaním boli použité chladiče nasávaného vzduchu v prednej časti vozidla, pri tomto motore je však chladič integrovaný v sacom potrubí. Stlačený a tým pádom ohriaty plniaci vzduch prúdi cez kvapalinou chladený chladič plniaceho vzduchu, do ktorého uvoľňuje veľkú časť tepla, ďalej do sacích kanálov. Ohriata chladiaca kvapalina prúdi späť do prídavného chladiča kvapaliny plniaceho vzduchu v prednej časti vozidla. Chladiaca sústava plniaceho vzduchu tvorí samostatný okruh, v ktorom je zaradené aj turbodúchadlo.“ [43]



Obr. 3-32 Umiestnenie chladiča plniaceho vzduchu [43]



Obr. 3-33 Schéma chlazení v motore CAXA [43]

Tento motor je z hľadiska zákazníka kompromisom medzi výkonom a cenou. Dostatočná dynamika je kombinovaná s prijateľnou obstarávacou cenou i rozumnými nákladmi, zrýchlenie 0-100km/h je Octavia schopná s motorom CAXA zvládnuť za 9,7 sekundy a kombinovane si na 100km vypýta približne 6,5-7l/100km, čo sú hodnoty prijateľné. Motor spĺňa emisnú normu Euro4, resp. Euro5. [44]

1.4MPI 59kW (BUD)

Jedná sa o motor pre slabšie vybavené Octavie a výbehovú verziu Tour. Postavený je na spoločnom základe s motorom AXP a líšia sa len v detailoch. Zachovaný bol zdvih 75,6mm, vrtanie 76,5mm i kompresný pomer 10,5:1. Rovnaké boli i materiály bloku a hlavy, obe boli z hliníkovej zliatiny. Zmenou prešla len riadiaca jednotka, BUD dosahuje už 132Nm pri 3800 1/min a maximálny výkon vzrástol o 4kW. Octavia s týmto motorom zrýchli na 100km/h za dlhých 14,2 sekundy, no na druhej strane si vypýta kombinovane okolo 7l/100km (aj keď výrobca udáva iba 6,4l/100km). Motor spĺňa emisnú normu Euro5, pričom na jednom kilometri vypustí v priemere 149g CO₂. Ako palivo je podľa očakávaní možné použiť 95 i 91-oktánový benzín. [44] [45]



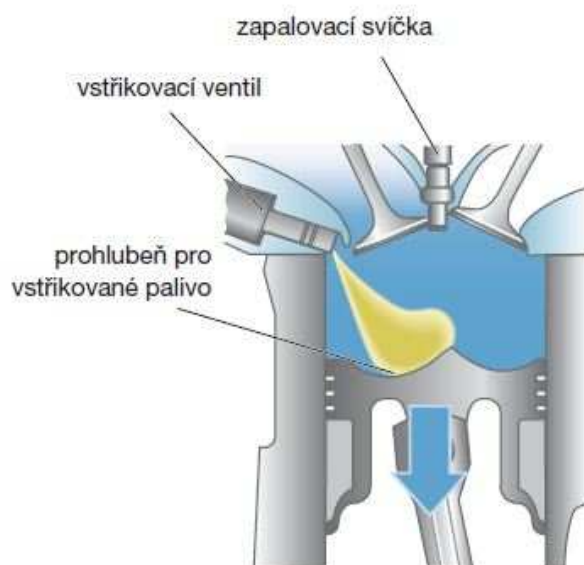
Obr. 3-34 Motorový priestor Octavie II s motorom BUD [45]

1.6FSI 85kW (BLF)

Modernejšia pohonná jednotka s týmto bežným objemom vydržala v ponuke len v rokoch 2004 až 2008. Zdvihový objem 1598cm^3 bol dosiahnutý vďaka zdvihu 86,9mm a vŕtaniu 76,5mm. Kompresný pomer 12,0:1 je na atmosférický benzínový motor pozoruhodne vysoká hodnota. Maximálny výkon sa dosahoval pri otáčkach 6000 1/min, maximum točivého momentu 155Nm nastalo pri 4000 1/min. Použitá bola riadiaca jednotka Motronic MED 9.5.10 s integrovaným snímačom atmosférického tlaku. Motor pracoval so štyrmi ventilmi na valec a teda využíval rozvody DOHC. Odporúčalo sa palivo s oktánovým číslom 98, ako alternatívu bolo možné použiť i 95-oktánový benzín. Motor spĺňal emisnú normu Euro4. [46]

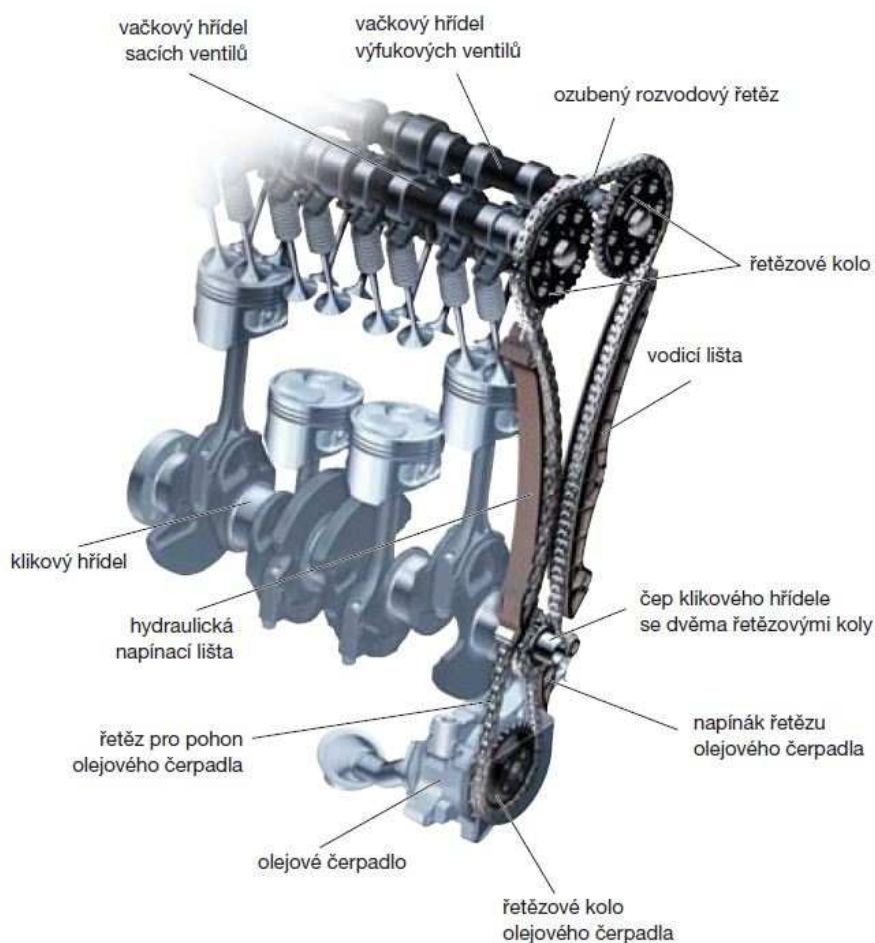
Skratka FSI v sebe ukrýva výraz Fuel Stratified Injection. V praxi to znamená priame vrstvené vstrekovanie paliva. Palivo je vstrekované priamo do spaľovacieho priestoru (inak povedané vnútorná tvorba zmesi). „Kvôli vedeniu vzduchu má spaľovací priestor nový tvar. V priebehu jedného pracovného zdvihu piesta sa priamo vstreknuté palivo behom tisíciny sekundy zmieša s nasávaným vzduchom. Vďaka tomu motor spontánne reaguje na pohyb plynového pedála.“ [47]

„Na pohon vačkových hriadeľov bola použitá reťaz napínaná hydraulickým napínačom. Reťaz s článkami o rozteči 8mm je konštruovaná ako bezúdržbová, s dôrazom na nízku hlučnosť. O pohon olejového čerpadla sa stará valčeková reťaz, nakoľko na ňu žiadne zvláštne požiadavky nie sú kladené.“ [46]



Obr. 3-35 Prierez piestom pri motore BLF [46]

Zaujímavosťou tohto motora je aj jeho kryt, ktorý má viacero funkcií: vedenie vzduchu k jednotke ovládania škrtiacej klapky, regulácia teplého vzduchu, tlmenie hluku vznikajúceho nasávaním vzduchu, je v ňom integrovaný vzduchový filter a snímač teploty nasávaného vzduchu.



Obr. 3-36 Rozvody v motore BLF [46]



Obr. 3-37 Kryt motora BLF s jeho integrovanými súčasťami. [46]

Tento motor nebol medzi zákazníkmi príliš obľúbený nakoľko ponúkal len priemernú dynamiku pri priemernej spotrebe, avšak oproti podobnému BGU citeľne vyššiu cenu. Najmä oproti konkurencii s prepíňanými downsizing motormi danej doby (Opel Astra, Fiat Bravo, Ford Focus) strácal v uvedených parametroch. Zrýchlenie z nuly na 100km/h s ním Octavia zvládla za 11,2s a dosiahla maximálnu rýchlosť 194km/h, to všetko pri reálnej kombinovanej spotrebe 7-7,5l/100km. [36]

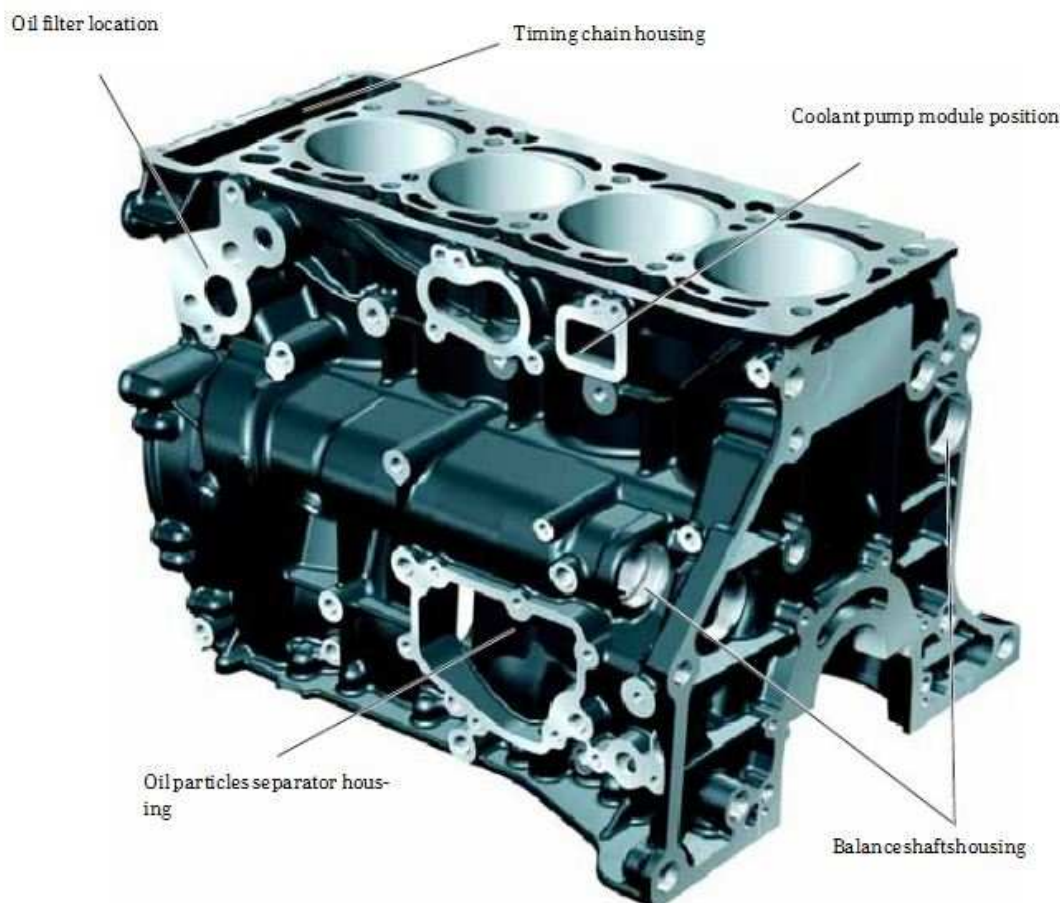
1.8TSI 118kW (BZB, BYT)

Jedná sa o prepíňaný motor so zdvihovým objemom 1798cm³ vďaka vŕtaniu 82,5mm a zdvihu 84,1mm. O prepíňanie sa staralo vodou chladené turbodúchadlo BorgWarner K03. Motor dosahuje maximálny krútiaci moment 250Nm pri 1500 až 4200 1/min, vďaka čomu sa dostaví dostatok sily pri potrebnom zrýchľovaní



napríklad na predbiehanie. Kompresný pomer je typický pre benzínový motor, a to 9,6:1. Blok motora zo šedej liatiny GJL 250 má hmotnosť 33kg, 5-krát uložený kľukový hriadeľ je vyrobený zápusťkovým kovaním. Materiál hlavy je hliníková zliatina. Motor obsahuje 16 ventilov a využíva teda DOHC rozvody ovládané reťazou. Ako riadiaca jednotka je použitá Bosch Motronic MED 17.5, motor spaľuje palivá s oktánovým číslom 91,95 a 98 a spĺňa normu Euro4, resp. Euro5. [48] [27]

Engine block

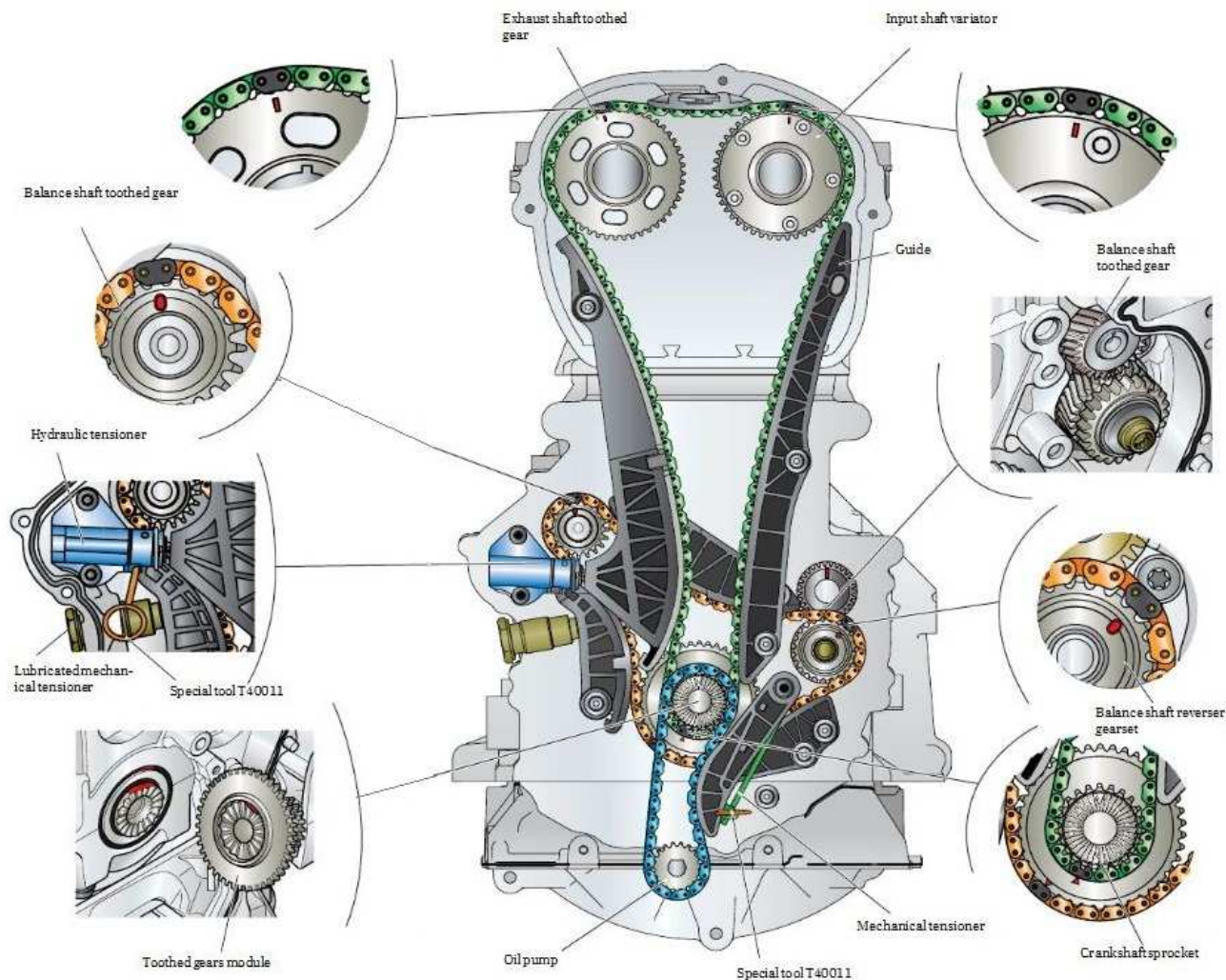


Obr. 3-38 Blok motora BZB [48]

Pri tomto motore sú zaujímavé pomerne komplikované reťazové rozvody, pričom sa využívajú tri reťaze. „Prvá poháňa vačkové hriadele a pomocou prevodu „do pomala“ sa tie otáčajú polovičnou rýchlosťou ako kľukový hriadeľ. Druhá reťaz poháňa vyrovnávacie hriadele umiestnené nad kľukovým hriadeľom dvojnásobnou rýchlosťou ako je rýchlosť kľukového hriadeľa. Tretia reťaz slúži na pohon olejového čerpadla. Použité reťaze sú oceľové a nevyžadujú údržbu. Aby sa zaistila optimálna funkčnosť a predpätosť, použili sa tri napínače: jeden hydraulický pre vačkové hriadele, jeden mechanický pre vyvažovacie hriadele a druhý mechanický pre olejové čerpadlo. Turbodúchadlo je pripevnené plechom, ktorý zabezpečuje jeho odstup od hlavy valcov a tak uľahčuje montáž a demontáž. Súčasťou turba sú okrem iného aj



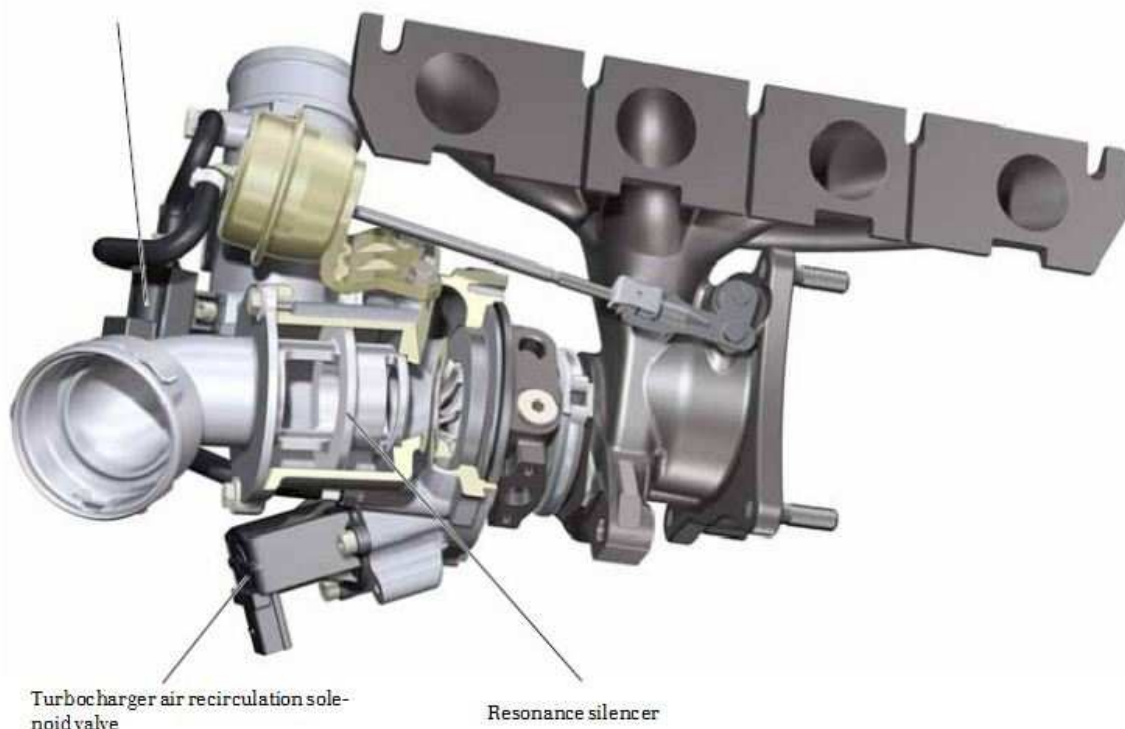
obmedzovač tlaku a ventil recirkulácie vzduchu. Nový rezonátor umiestnený na vstupnej turbíne efektívnejšie redukuje hluk vznikajúci pri pulzovaní tlaku.“ [48]
BZB patrí medzi drahšie motorizácie Octavie, dokonca je jedinou benzínovou voľbou pri luxusnej verzii Laurin&Klement. Vďaka nemu sa Octavia dostane z nuly na 100km/h za veľmi slušných 7,8s a dosiahne maximálnu rýchlosť 223km/h, vďaka čomu je najrýchlejšou možnosťou bez označenia vRS.



Obr. 3-39 Rozvody motora BZB [48]



Turbocharger pressure regulator solenoid valve

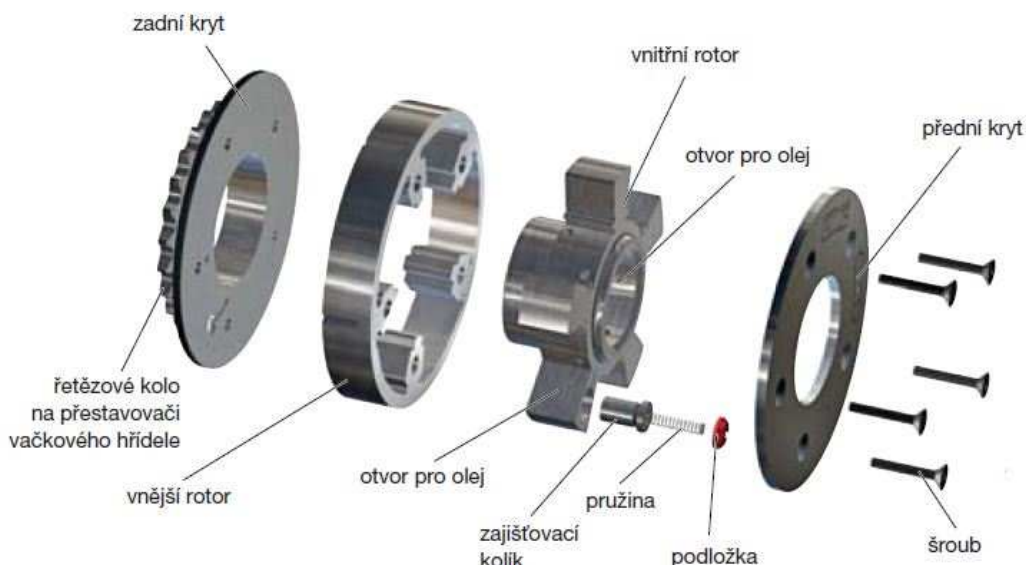


Obr. 3-40 Schéma turbodúchadla BorgWarner K03 [48]

2.0FSI 110kW (BLR, BLX, BVX, BVY)

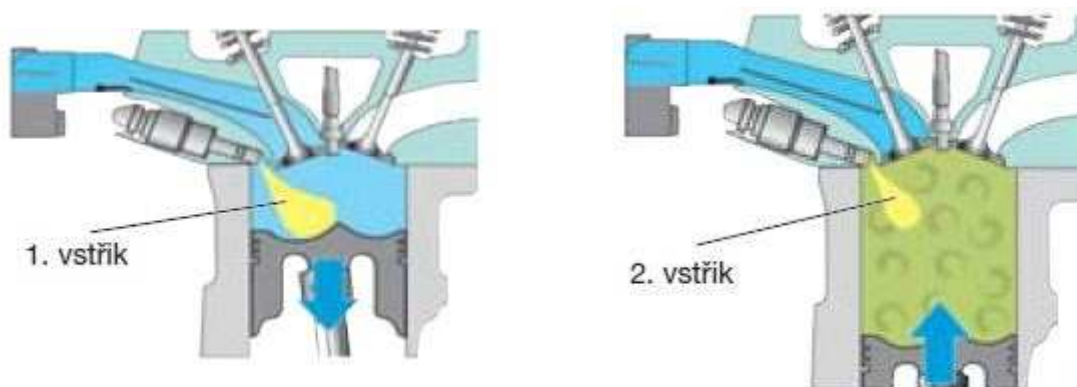
Najväčší motor druhej Octavie so zdvihovým objemom 1984cm^3 (vŕtanie 82,5mm, zdvih 92,8mm) bol taktiež ponúkaný v rokoch 2004 až 2008 ako jemu podobný 1,6FSI. Vyznačoval sa taktiež nadpriemerne vysokým kompresným pomerom 11,5:1, disponoval štyrmi ventilmi na valec a teda využíval rozvody DOHC, ventily boli ovládané vlečnými vahadlami s hydraulickými opornými prvkami. Maximálny výkon bol dosahovaný pri 6000 1/min a maximum točivého momentu bolo 200Nm pri 3500 1/min. Pre optimálne vlastnosti motor potrebuje 98-oktánový benzín, ale je možné použiť i 95-oktánové palivo. Riadiaca jednotka bola rovnaká ako v 1,6FSI, Bosch Motronic MED 9.5.10 a podobná bola aj úroveň emisií, pričom bola splnená norma Euro4 dosahovaná aj vďaka zásobníkovému katalyzátoru NO_x , dvom predkatalyzátorom a systému spätného vedenia výfukových plynov.

Blok valcov i piesty boli vyrobené z hliníkovej zliatiny. „Hlava je svojou štvorventilovou technikou a vlečnými vahadlami prispôbena na priame vstrekovanie paliva. Váčkový hriadeľ výfukových plynov je poháňaný pomocou ozubeného remeňa. Hriadeľ sacích ventilov je poháňaný výfukovým váčkovým hriadeľom prostredníctvom reťazového prevodu. Uchytenie vstrekovacích ventilov je súčasťou hlavy valcov, pričom ventily ústia priamo do spaľovacieho priestoru.“ [27] [46]



Obr. 3-42 Nastavovač vačkového hřídele v motore BLR [46]

Motor taktiež disponuje systémom dvojitého vstrekovania, pričom pribudli dva nové prevádzkové režimy: dvojité vstrekovanie pre ohrev katalyzátora a dvojité vstrekovanie pri plnej záťaži. „Význam dvojitého vstrekovanie pri plnej záťaži je v jemnom zvýšení točivého momentu (1-3Nm) a v eliminovaní nerovnomerného rozdelenia zmesi do otáčok 3000 1/min. Prvé vstreknutie nastáva počas nasávania, asi 300° pred dosiahnutím hornej úvrate, v ktorej dochádza k zapáleniu zmesi. V tejto fáze sú do valca dopravené dve tretiny paliva pre daný cyklus. Zvyšná tretina sa dopravuje počas druhého vstreknutia na začiatku kompresie. Na stene valca sa tak usadí menej paliva, takmer všetko sa odparí, čím sa zlepši rozptýlenie zmesi a navyše sa v oblasti pri sviečke vytvorí bohatšia zmes, čo potláča klepanie motora.“ [46]



Obr. 3-43 Obe fázy dvojitého vstrekovania paliva v motore BLR [46]

Na svoj objem mal tento motor vcelku slušnú spotrebu paliva, keď si kombinovane vypýtal cca 8l/100km a v meste bolo taktiež možné udržať jeho „apetít“ pod 10l/100km. S manuálnou prevodovkou Octaviu dostal z pokoja na 100km/h za 9,3s a maximálna rýchlosť mala hodnotu 213km/h. Motor sa nevyznačoval významnými problémami a bol skôr drahšou voľbou pri nových i ojazdených Octaviách. [36]

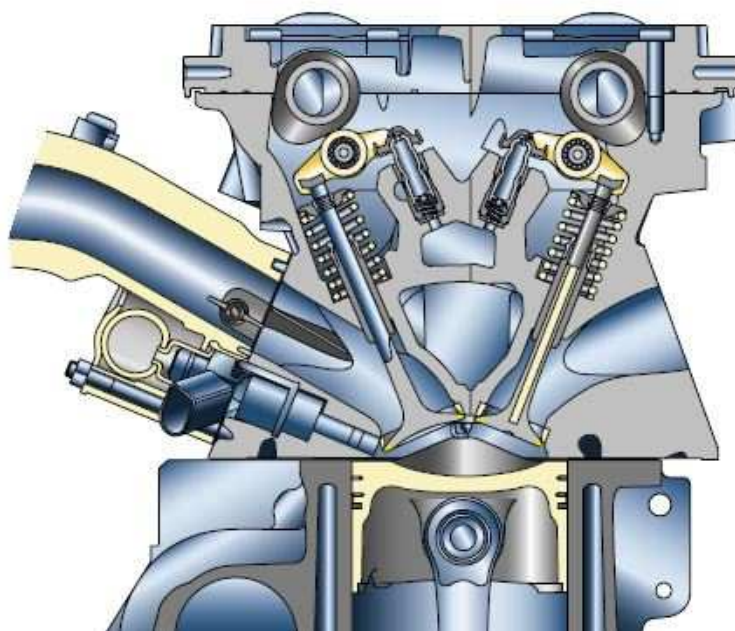


2.0TFSI 147kW (BWA)

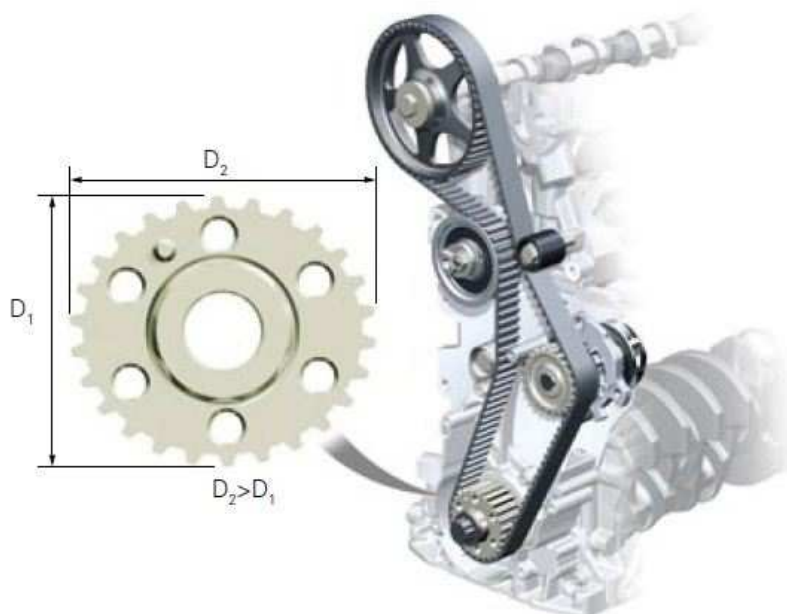
Ide o motor s objemom 1984cm^3 ponúkaný výhradne pre verziu RS od jej uvedenia v roku 2005 do októbra 2008. Bol vlastne prepíňanou verziou dvojlitra FSI so 110kW, turbodúchadlo bolo typu K03 od firmy BorgWarner. V tomto prípade bol maximálny výkon 200 koní dosahovaný pri 5100 až 6600 1/min. Maximálny krútiaci moment 280Nm bol však dosahovaný v širokom spektre otáčok 1800 až 4700 1/min. Riadiaca jednotka bola Bosch Motronic MED 9.1 a Bosch dodával aj sviečky s predĺženou životnosťou. Ako palivo sa odporúčal 98-oktánový benzín, no pri jemnom poklese výkonu je možné natankovať i 95-oktánové palivo.

Hlava valcov je z hliníkovej zliatiny, pod ňou sa skrýva 16 ventilov s rozvodmi DOHC. Výfukové ventily sú vyplnené sodíkom, uloženie nasávacích ventilov je spevnené a zároveň bol modifikovaný ich tvar, aby tak lepšie hlava odolávala klepaniu.

Materiál bloku bol šedá liatina CG25, kľukový hriadeľ bol kovaný z ocele. V bloku boli uložené taktiež dva vyrovnávacie hriadele poháňané reťazou. Upravený bol rozvodový ozubený remeň, ktorý musel odolávať tlaku tuhších pružín na ventiloch a musel taktiež zvládnuť pohon vysokotlakového palivového čerpadla. Vzhľadom na tieto zvýšené požiadavky na rozvody bolo vytvorené eliptické ozubené koleso osadené na kľukovom hriadeli, ktoré redukovalo jeho vibrácie a sily pôsobiace na remeň. [29] [49]



Obr. 3-44 Rez hlavou motora BWA [49]



Obr. 3-45 Rozvody motora BWA so zobrazeným eliptickým kolesom [49]

S týmto motorom bola Octavia najrýchlejšou Škodou v histórii firmy, nebyť Superbu s 3.6FSI V6, bola by ňou RS-ka dodnes, maximálna rýchlosť bola totiž 240km/h a na 100km/h sa z pokoja dostala za 7,3 sekundy, pričom tieto hodnoty je reálne možné dosiahnuť. Motor spĺňal emisnú normu Euro4, kombinovaná spotreba bola výrobcom udávaná ako 7,8l/100km, čo síce nie je zlá hodnota, no výrazne sa môže meniť nahor v závislosti od štýlu jazdy. Nevýhodou takéhoto motora bola občasná vysoká spotreba oleja (cca 1l/10 000km) a pochopiteľne vyššia obstarávacia cena. Obstarávacia cena bola ale nižšia ako pri naftovej RS-ke, no aj pri zanedbaní ceny bol BWA jednoznačne športovejší ako jeho dieselový kolega a takmer lineárny záťah od 1500 1/min z neho robil to, čo majiteľ športovo ladeného vozidla chce.

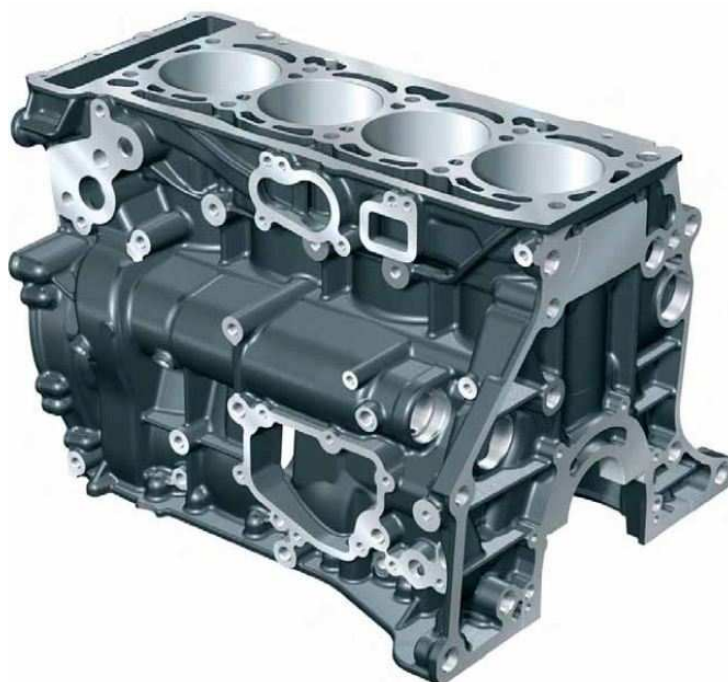
2.0TSI 147kW (CCZA)

Ide o čisto nový prepíňaný motor s hmotnosťou 144kg, ktorý bol vyrábaný v konkerne od marca 2008, no do Octavie sa dostal až v novembri toho istého roka. Ako je možné domyslieť si, nahradil motor BWA a stal sa jedinou benzínovou motorizáciou športovej verzie RS, ktorou je až do súčasnosti. Jeho parametre sú však dosť podobné s predchodcom, maximálny výkon dosahuje pri 5100 až 6000 1/min, krútiaci moment má rovnaké maximum, teda 280Nm, ktoré dosahuje pri 1700 až 5000 1/min. Zmenil sa však kompresný pomer, ten poklesol z 10,5:1 na 9,8:1. Zachovalo sa vrtanie 82,5mm a zdvih 92,8mm, ktoré spolu dávajú zdvihový objem 1984cm³. Riadiaca jednotka je opäť od Boschu, konkrétne model MED 17.5., ktorý je použiteľný v naftových i benzínových motoroch. O prepíňanie sa opäť staralo vodou chladené turbodúchadlo BorgWarner K03. Vzduch sa privádzal cez plastové potrubie s premenlivou dĺžkou. Motor si zachoval dva vyvažovacie hriadele poháňané reťazou.

33 kilogramov ťažiaci blok motora je zo šedej liatiny GJL 250, päťkrát uložený kľukový hriadeľ je tradične z kovanej ocele. Uloženie reťazových rozvodov je integrované do bloku. Hlava z hliníkovej zliatiny skrýva 16 ventilov s variabilným časovaním na dvoch vačkových hriadeľoch, teda opäť ide o rozvody DOHC. Ventily



sú ovládané pomocou vačiek prostredníctvom hydraulických zdvíhatok. Dva vačkové hriadele sú navzájom prepojené reťazou. [27]



Obr. 3-46 Blok motora CCZA [50]

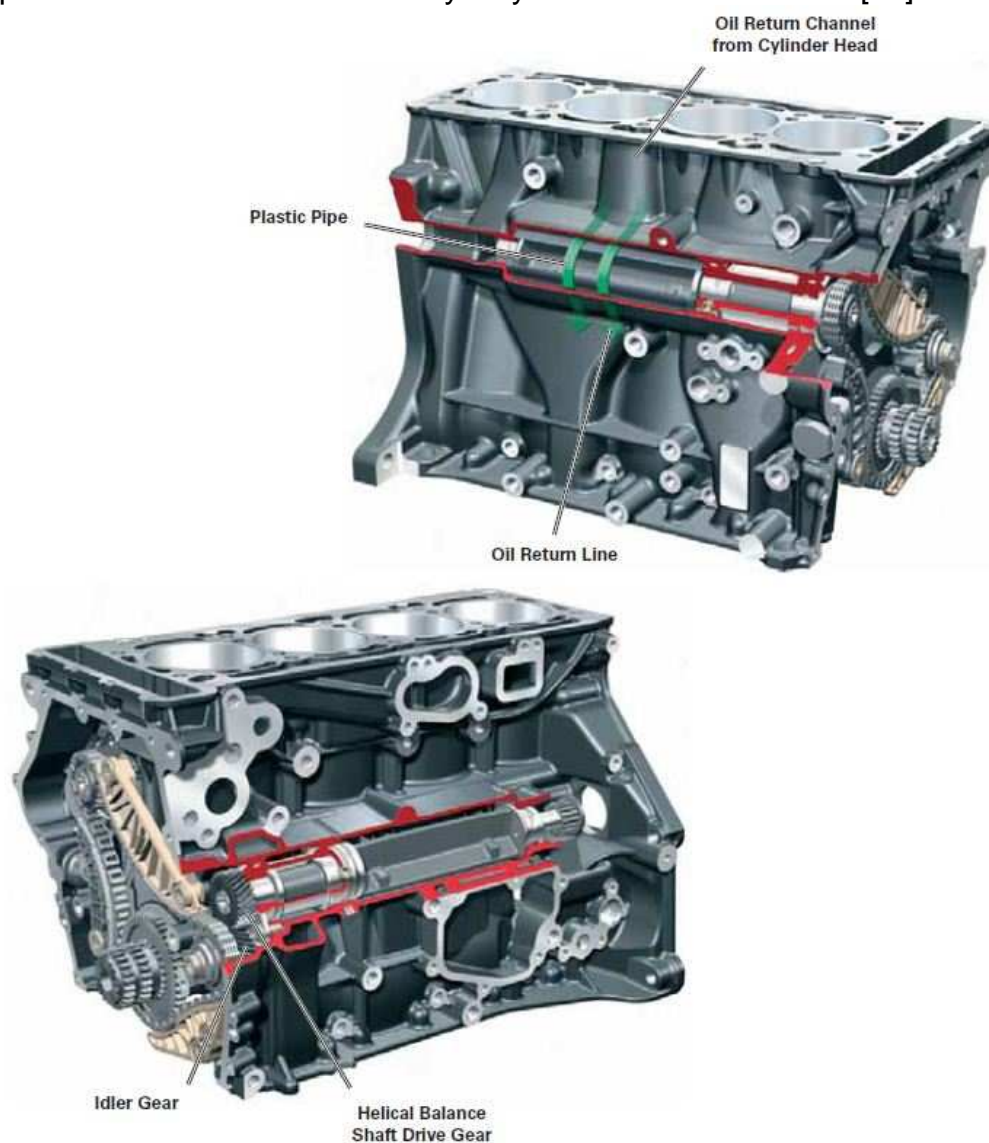
„Pre lepšie spaľovanie bol nanovo navrhnutý tvar piestov, ktorý urýchľuje spaľovanie pomocou nového tvaru priehlbiny. Predliaty bol priestor pre horný piestny krúžok. Zahladené boky znižujú trenie. Piestne čapy vyrobené z materiálu 31CrMoV sú na svojom mieste uchytané pomocou poistných krúžkov. Piesty sú zospodu chladené olejovým sprejom, ktorý sa dopravuje pomocou trysiek pripevnených na bloku motora.“ [50]



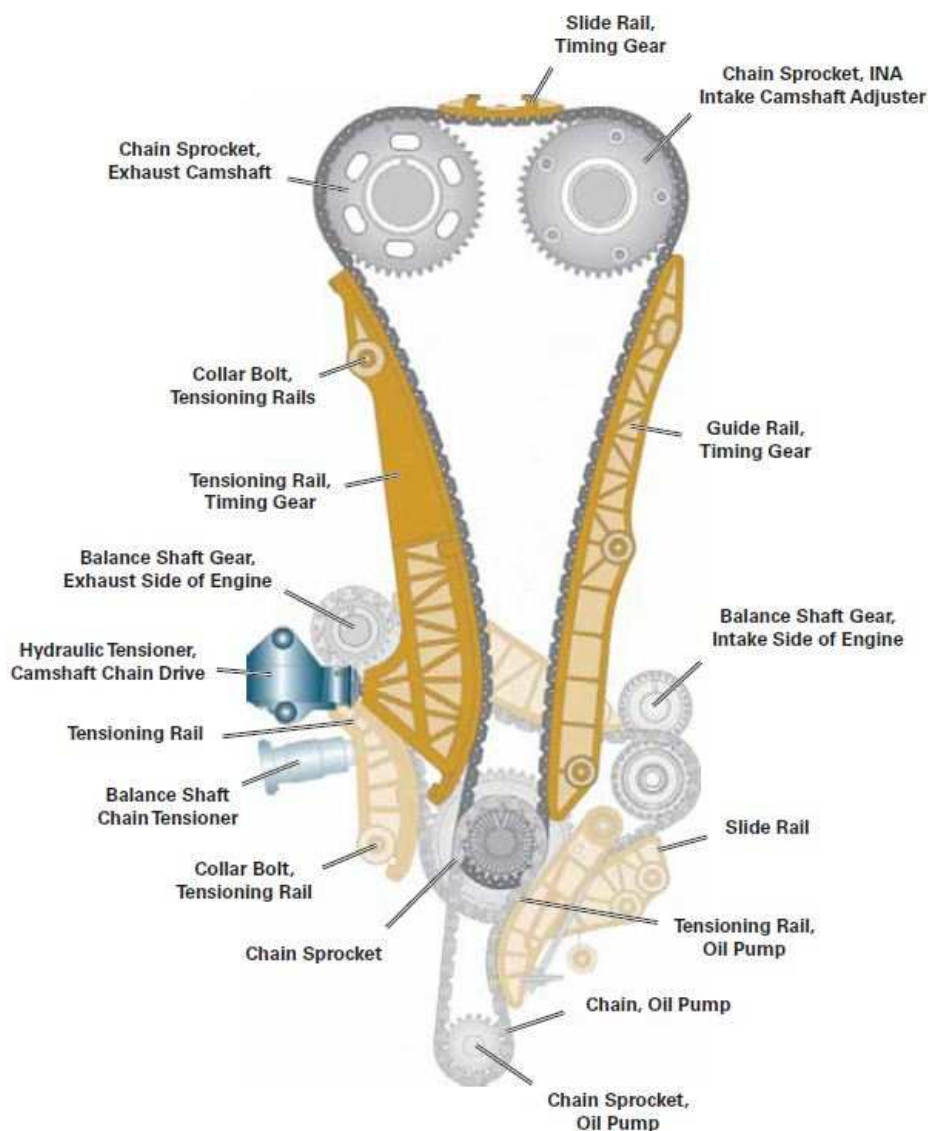
Obr. 3-47 Piest motora CCZA [50]



„Na výfukovej strane bloku motora sa nachádza kanál, ktorým sa olej vracia z hlavy valcov. Vracajúci sa olej prúdi cez uloženie vyvažovacích hriadeľov. Tie sú upevnené v plastových trubkách. Vďaka tomu je zabránené spenenie a vírenie oleja, ktoré by bolo zapríčinené kontaktom so samotným vyvažovacím hriadeľom.“ [50]



Obr. 3-48 Uloženie vyvažovacích hriadeľov s naznačeným prúdením oleja [50]



Obr. 3-49 Celkové zobrazenie rozvodov motora CCZA s tromi reťazami [50]

Jazdné vlastnosti tohto motora sú podobné ako pri predchodcovi, tentoraz sa však udáva nižšia kombinovaná spotreba, 7,5l/100km, zlepšilo sa zrýchlenie z nuly na 100km/h o jednu desatinu sekundy a maximálna rýchlosť jemne narástla na 242km/h. Z hľadiska ekológie motor spĺňa normu Euro5, nakoľko vypustí 175g CO₂ na kilometer. Octaviu RS spoznáme ľahko podľa upravených karosárskych dielov a emblémov vRS.



Obr. 3-50 Emblém vRS na kufri Octavie II (facelift) v špeciálnej farbe Race Blue [51]

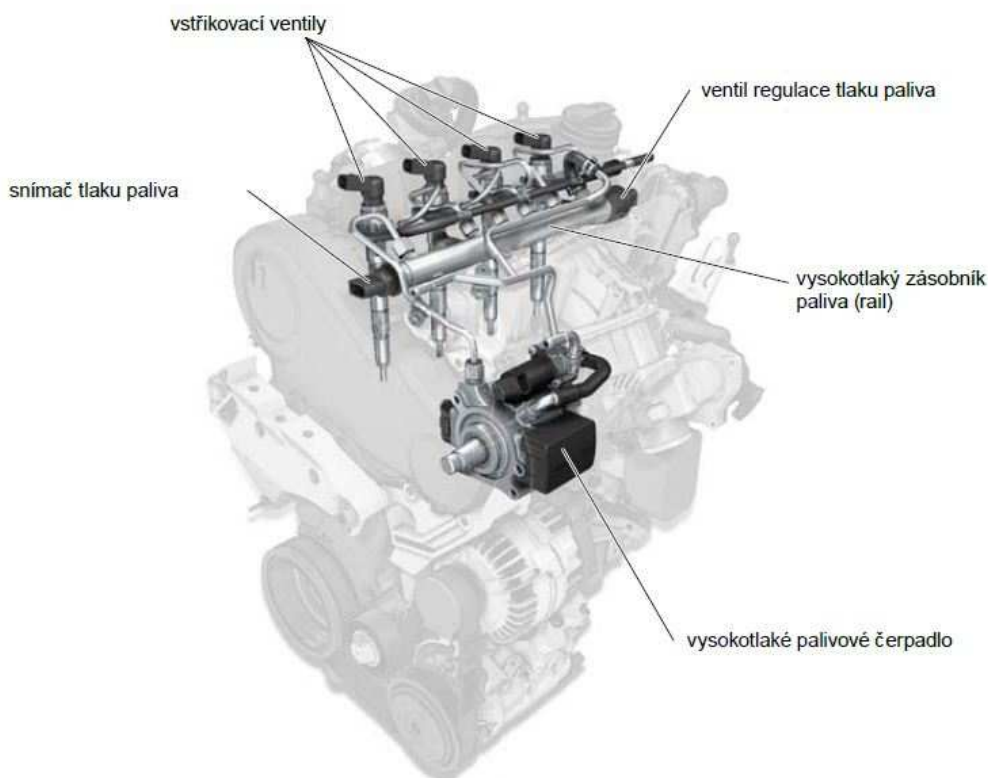


3.2.2 VZNETOVÉ MOTORY

1.6TDI CR 77kW (CAYC)

Ide o 16-ventilový prepĺňaný motor s rozvodmi DOHC ponúkaný od roku 2009 do súčasnosti. Využíva vstrekovanie common-rail a tak z ekologických dôvodov nahradil motor 1.9TDI 77kW. Svoj zdvihový objem 1598cm^3 dosahuje vďaka vŕtaniu 79,5mm a zdvihu 80,5mm. Maximálny výkon je dosahovaný trochu „vysoko“, teda pri otáčkach 4400 1/min. Točivý moment 250Nm je maximálny pri 1900 až 2500 1/min. Motor spaľuje naftu špecifikovanú normou DIN EN590, je vybavený systémom spätného vedenia výfukových plynov, oxidačným katalyzátorom a filtrom pevných častíc DPF, vďaka čomu spĺňa emisnú normu Euro5, pretože vypustí len 119g CO_2/km . Za riadiacu jednotku bola zvolená Continental Simos PCR2. [37] [52]

Systém common-rail zaručuje vstrekovací tlak 160MPa a má za následok dokonalejšie rozptýlenie paliva a tým aj lepšiu tvorbu zmesi. Podstatnou črtou tohto systému je, že vstrekovací tlak je možné vytvoriť nezávisle na otáčkach motora a množstve vstrekovanej paliva. Vytváranie tlaku a vstrekovanie sú riešené oddelene. Vysoký tlak paliva zaisťuje vysokotlakové čerpadlo s radiálnymi piestmi, ktoré potom palivo dopravuje do vysokotlakového zásobníka (rail). Vstrekovacie ventily sú k railu pripojené prostredníctvom krátkych potrubí. Proces vstreknutia je inicializovaný impulzom z riadiacej jednotky, množstvo paliva určuje doba otvorenia vstrekovacieho ventilu a tlak v systéme. Vstrekovanie paliva je navyše v každom cykle možné rozdeľovať na viac parciálnych vstreknutí: predvstrek, hlavné vstreknutie, sekundárne vstreknutie. [52]



Obr. 3-51 Schéma motora CAYC so znázornením systému common rail [52]



Tento motor bol spočiatku súčasťou len Octavie Greenline, no dnes je možné kúpiť ho k akejkoľvek Octavii. Ponúka kultivovanosť moderného dieselu, jeho spotreba je kombinovane približne 5-5,5l/100km, aj keď výrobca udáva 4,5l/100km. Na 100km/h sa s ním Octavia z pokoja rozbehne za 12s. Prítomnosť tohto základného vznetrového motora v Octavii udáva strieborný nápis TDI na veku kufra. [44]

1.9TDI PD 77kW (BJB, BKC, BXE, BLS)

Ide azda o najdôležitejší motor druhej generácie Octavie, ktorý sa od roku 2004, keď bol uvedený na trh, stal priam legendou. Za veľmi priaznivý pomer cena/výkon ponúkol okrem dostatočného výkonu i akýsi dojem relatívne svižného auta vďaka krútiacemu momentu 250Nm pri otáčkach 1900 1/min, maximálny výkon bol dosahovaný pri 4000 1/min. Nepoužíval síce ešte systém common rail, ale starší čerpadlo-tryska (Pumpe-Düse), čo sa prejavilo na jeho nekultúrnom akustickom prejave, najmä pri nízkych teplotách prostredia. Riadiaca jednotka bola od Boschu, model EDC 16, neskôr EDC 17. Vstrekovala so solenoidovým ventilom generovali maximálny tlak 1920bar. Motor mal dva ventily na valec s rozvodmi OHC. Prepíňaný bol turbodúchadlami od firiem Honeywell i BorgWarner s nastavovateľnými lopatkami. V porovnaní s konkurenciou (HDi, D-4D) mal tento motor značne potlačený turbolag. [37]

Konštrukčne bola táto 1.9-ka založená na staršom naftovom motore Volkswagen s prepíňaním a vstrekaním pomocou čerpadla VP37 VerteilerPumpe. Výrazne pozmenená teda musela byť hlava z hliníkovej zliatiny, do ktorej sa tentoraz musel vojsť mechanizmus PD. Blok bol zo šedej liatiny, kľukový hriadeľ bol z kovanej ocele, rovnako ako lámané ojnice. Okrem drobných parametrových rozdielov spomenutých vyššie je tento motor technicky zhodný s motorom ATD, ktorý bol použitý v posledných dvoch rokoch Octavie Mk1. [37]

Prevádzka Octavie Mk2 s týmto motorom je viac-menej bežná, vyznačuje sa nízkou spotrebou, reálna kombinovaná je cca 6l/100km. Rizikové miesta z hľadiska poruchovosti sú opäť zjavné, dvojhmotnostný zotrvačník a jeho pružiny, opotrebeniu po cca 250,000km obvykle podľahne aj turbodúchadlo. Ako drobný nedostatok sa prejavilo aj tesnenie turba, kde môže dochádzať k unikaniu oleja. Po rokoch sa taktiež potvrdilo, že tieto diesely sú trvácnejšie, ak ich užívateľ nevytáča do vysokých otáčok za nízkych teplôt.

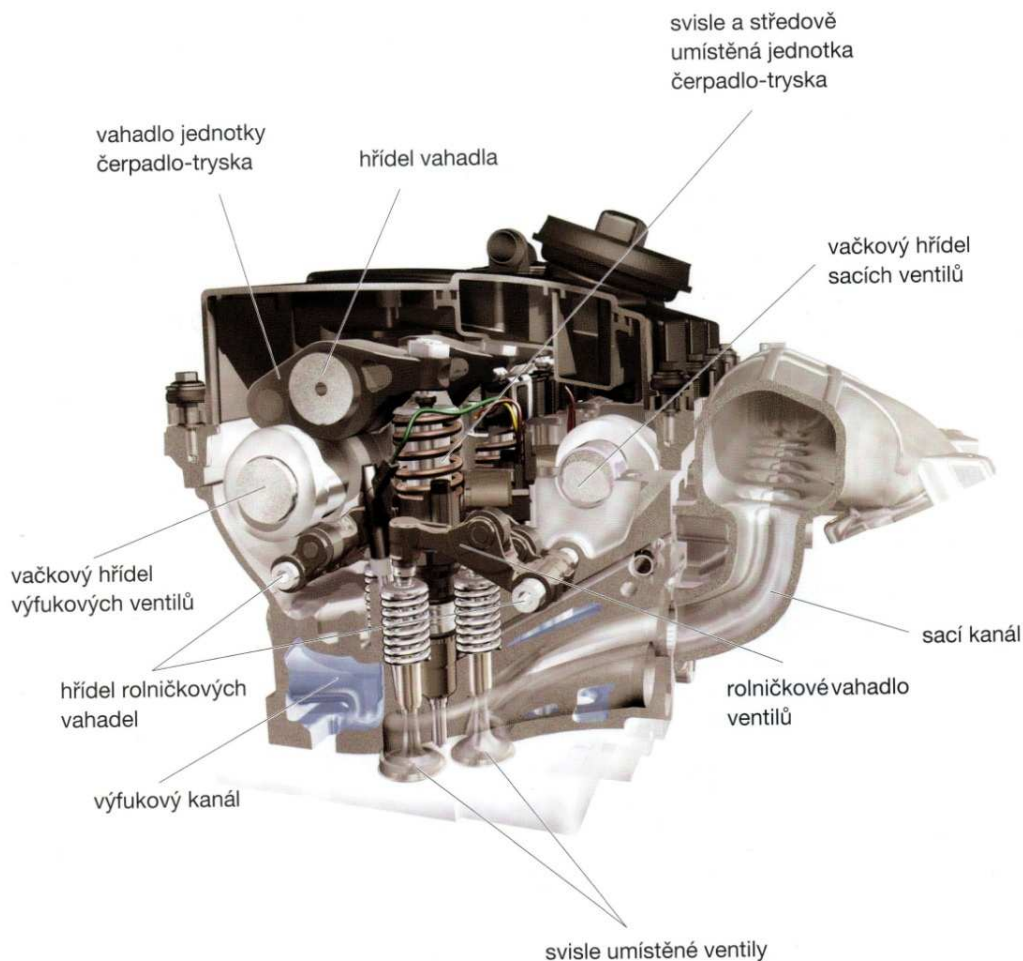
Octaviu s týmto motorom spoznáme podľa čierneho nápisu TDI na veku kufra.



Obr. 3-52 Motorový priestor s motorom BXE

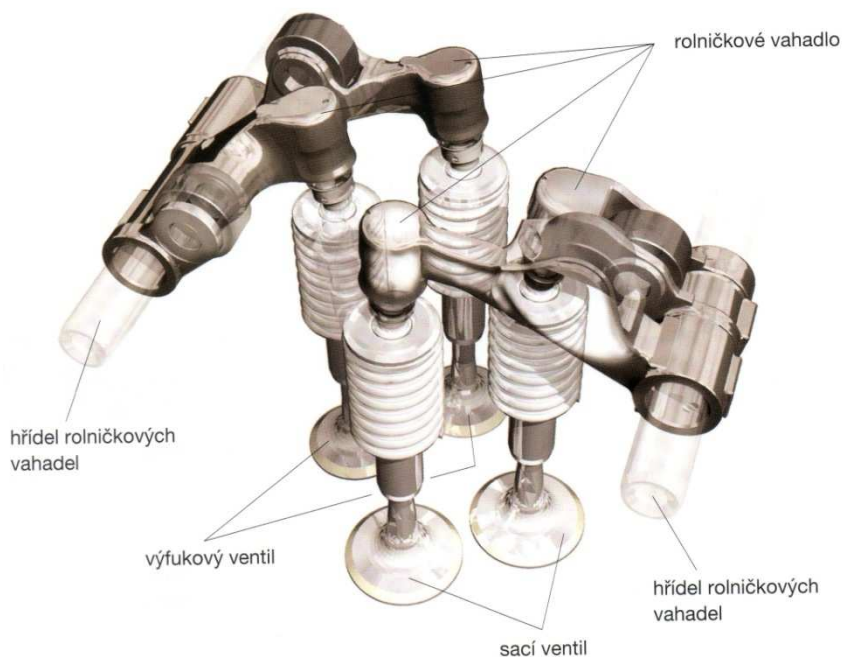
2.0TDI PD 103kW (BKD)

Tento dvojlitrový prepĺňaný motor so 16 ventilmi a rozvodmi DOHC ponúkal pre Octaviu v rokoch 2004 až 2008 nadpriemernú jazdnú dynamiku, keď jeho točivý moment dosahoval 320Nm v rozmedzí otáčok 1750 – 2500 1/min. Spaľoval naftu s cetánovým číslom 49, disponoval spätným vedením výfukových plynov a oxidačným katalyzátorom a aj vďaka tomu spĺňal normu Euro4. Jeho objem 1968cm³ bol dosiahnutý vďaka vŕtaniu 81mm a zdvihu 95,5mm. Kompresný pomer bol typický pre naftový motor, konkrétne 18,5:1. Riadiacu jednotku EDC 16, ktorá riadila vstrekovací systém čerpadlo-tryska, vyvinul Bosch. Rozvody boli riešené ozubeným remeňom, poháňané sú ním oba vačkové hriadele a čerpadlo chladiacej kvapaliny. Remeň má šírku 30mm a na chrbte je opatrený polyamidovou tkaninou. Aby sa obmedzila hlučnosť, polyamidom je opatrená aj vnútorná strana krytu remeňa. [53]



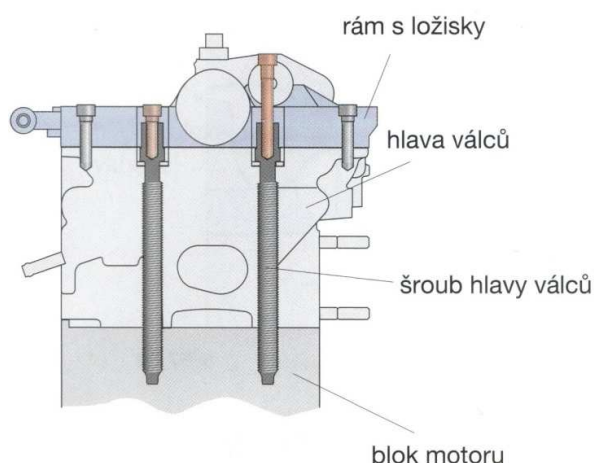
Obr. 3-53 Rez hlavou valcov z hliníkové zliatiny [53]

„Vačkový hriadeľ výfukových ventilov zaisťuje okrem ovládania výfukových ventilov ešte ovládanie vstrekovacích jednotiek. Vačkový hriadeľ sacích ventilov okrem svojej primárnej funkcie poháňa tandemové (palivové a podtlakové) čerpadlo. Ventily sú ovládané pomocou rolničkových vahadiel, ktoré sú uložené na hriadeľoch. Rolničkové vahadlá sú pohyblivo uložené na svojom hriadeľi. Vyrovnávací prvok, ktorý vyrovnáva ventilovú vôľu, sa nachádza priamo nad drierom ventilu. Mazaný je olejom hriadeľa rolničkových vahadiel. Olej je k nemu dopravovaný kanálom vo vahadle. Miska medzi vyrovnávacím prvkom a drierom ventilu je uložená voľne a zaisťuje rovnomerné rozloženie sily.“ [53]



Obr. 3-54 Ventily a rolničkové vahadlá [53]

Zaujímavým konštrukčným riešením tohto motora je koncepcia skrutkových spojov, ktoré spájajú rám s ložiskami, hlavu a blok motora, ide o tzv. „šroub ve šroubu“. Rám s ložiskami je na hlavu valcov pripevnený tak, že oba vnútorné rady upevňovacích skrutiek sú zaskrutkované priamo do hlavy skrutiek hlavy valcov. Tento spôsob je z hľadiska nárokov na priestor veľmi úsporný a bol predpokladom na zmenšenie rozteče valcov. [53]



Obr. 3-55 Zobrazenie riešenia šroub ve šroubu [53]

Tento motor patril k drahším variantom pri kúpe novej Octavie. Dnes však na trhu ojazdených vozidiel sú s ním Octavie lacnejšie, nakoľko motor trpel rôznymi neduhmi a zvýšenou poruchovosťou. Azda najbolestivejším miestom bol filter pevných častíc DPF, ktorého zahlcovanie je prakticky neoddeliteľnou súčasťou prevádzky motora a systém automatického prečisťovania nefungoval vždy podľa predstáv. Pozitívnym atribútom bola však spotreba, keďže kombinovaná spotreba bola reálne „stlačiteľná“ pod 6l/100km aj pri svižnej jazde, ktorú tento motor umožňoval. Išlo teda



o najúspornejší motor, s ktorým Octavia prekročila hranicu 200km/h, maximálna rýchlosť bola 208km/h.

2.0TDI CR 103kW (CBAA, CBAB, CBDB)

Jedná sa o motor veľmi podobný s BKD, pričom sú zhodné hodnoty výkonu, točivého momentu, ich priebehov i rozmerov motora. Vymenená bola riadiaca jednotka za novšiu Bosch EDC 17, ktorá bola uspořádaná na manažment vstrekovania systémom common rail s piezoelektrickými vstrekovačmi, kompresný pomer sa mierne znížil na 18:1. Tlak vo vstrekovacom systéme je nastaviteľný a mení sa v závislosti od prevádzkových podmienok motora, pričom maximálne je možné dosiahnuť 1800bar. Priebeh vstrekovania je taktiež variabilný, nakoľko je k dispozícii viacero typov predvstrekov i tzv. dovstrekov. [37]

High-Pressure Accumulator (Rail)

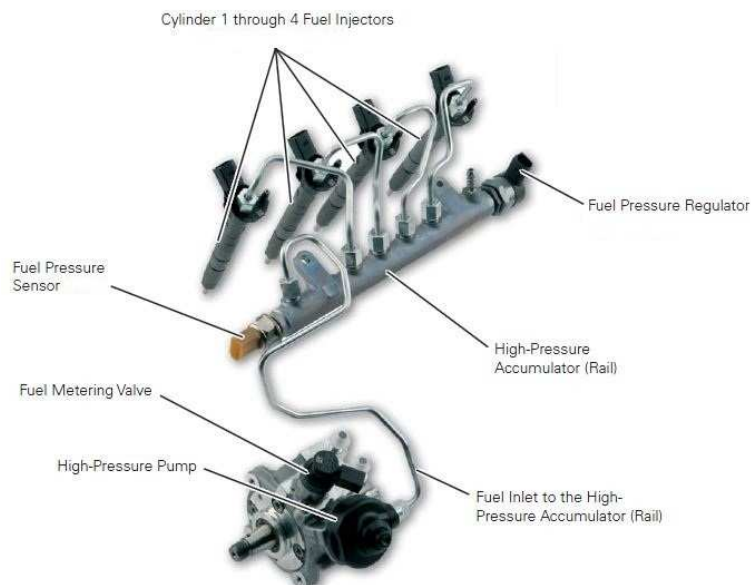


High-Pressure Pump



Obr. 3-56 Motor CBAA a) bez krytu [54] b) s krytom

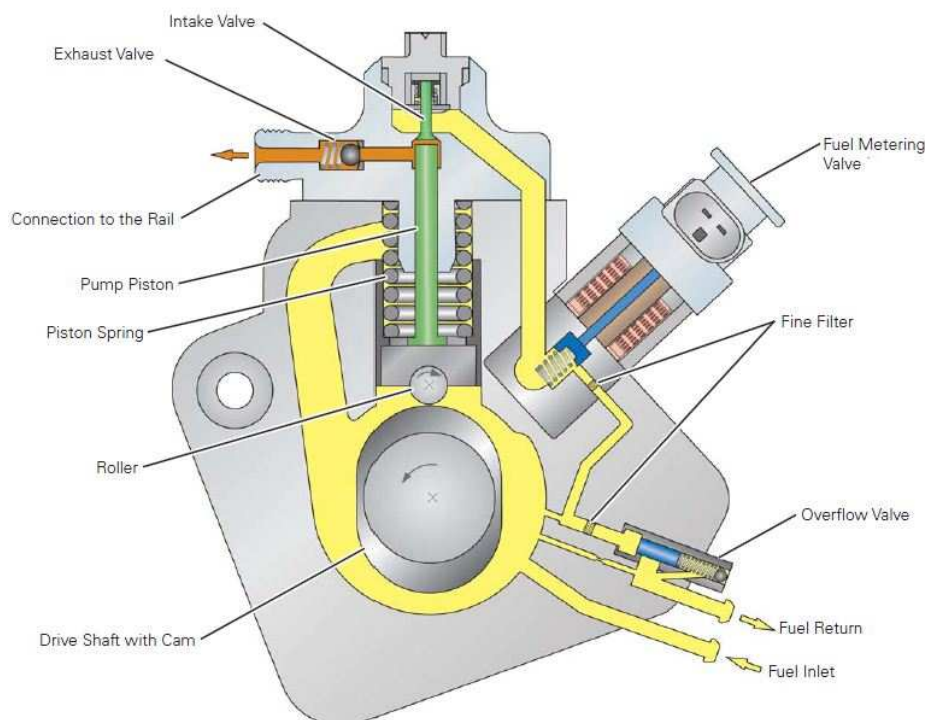
Rovnako ako pri motore BKD, materiál bloku motora bola šedá liatina, hlava bola zo zliatiny hliníka. Rozdielom bola však už nutná prítomnosť filtra pevných častíc DPF a taktiež mal tento motor dva vyvažovacie hriadele rotujúce polovičnou rýchlosťou ako kľukový hriadeľ. [37]



Obr. 3-57 Systém vstrekovania common-rail [54]

„Použité piezoelektricky ovládané vstrekovače sú približne štvornásobne rýchlejšie než staršie, solenoidové. Taktiež majú zhruba o 75% menej „pohybujúcej sa“ hmotnosti, vďaka čomu je možné viacnásobné (1 až 5) vstreknutie počas jedného cyklu a taktiež presnejšie meranie množstva vstrekaného paliva.

Vysokotlakové čerpadlo je konštruované ako jednopiestové a poháňané je ozubeným remeňom od kľukového hriadeľa. Palivo sa doň dostáva z pomocného čerpadla cez merací ventil. Tento ventil zabezpečuje presné množstvo paliva, ktoré je dodávané do čerpadla. Jeho miera otvorenia je regulovaná elektronicky na základe záťaže motora. Prípadná porucha na tomto ventile, či jeho senzoroch je dôvodom k okamžitému prechodu motora do pohotovostného režimu.“ [54]



Obr. 3-58 Schéma vysokotlakového palivového čerpadla aj s meracím ventilom [54]

Od roku 2008, keď tento motor nahradil svojho staršieho kolegu s rovnakými parametrami, buduje pre dieselové motorizácie Octavie opäť dobré meno. Dobrá jazdná dynamika je tentoraz spojená aj s obstojnou spoľahlivosťou, ktorá však opäť má malé bolestivé miesto v prítomnosti ekologicky zameraného filtra pevných častíc. Medzi výhody systému common-rail patrí aj rozhodne kultivovanejší chod a nižšia hlučnosť oproti variante s PD. I tak priaznivá spotreba bola ešte vylepšená, pričom reálne je možné s týmto motorom dosiahnuť priemernú kombinovanú spotrebu okolo 5,5l/100km a pri jazde po diaľnici si motor bez problémov vystačí s menej ako piatimi litrami nafty na sto kilometrov. Nevýhodou tohto motora je vyššia obstarávacia cena pri nových i ojazdených Octaviách, čo je však pochopiteľné. Octaviu s dvojlitrovým dieselom (s oboma variantmi vstrekovania) spoznáme podľa nápisu TDI na veku kufra. Tento motor je jediným vznetrovým variantom luxusnej verzie Laurin&Klement.

2.0TDI PD/CR 125kW (BMN/CEGA)

Tieto motory boli úplne konštrukčne zhodné s ich variantmi o výkone 103kW, jediný rozdiel bol v naprogramovaní riadiacej jednotky, vďaka čomu bolo možné dosiahnuť vyšší plniaci tlak. Pri motore so vstrekom CR sa zmenil aj kompresný pomer na 16,5:1. Tieto motory dosahovali maximálny krútiaci moment 350Nm pri 1750 1/min (pri CR to bolo spektrum 1750-2500 1/min). Vyhradené boli výlučne pre športovú verziu Octavie s označením vRS. Maximálna rýchlosť s nimi bola 225km/h a zrýchlenie z nuly na 100km/h zvládli za 8,4s. BMN bol v ponuke v rokoch 2006 až 2008, potom bol vystriedaný motorom CEGA, ktorý sa ponúka dodnes.



4 ŠKODA OCTAVIA A JEJ MOTORY V BUDÚCNOSTI

Druhá generácia Octavie je v súčasnosti na trhu už ôsmy rok. Za ten čas si stihla vybudovať slušné renomé v rôznych krajinách, v ostatnom čase patrí k najpredávanejším automobilom v Českej republike, na Slovensku, ale napríklad aj na Islande. Aj napriek tomu už aj faceliftovaná verzia potrebuje svojho nástupcu, ktorý bude opäť schopný držať krok s technológiami konkurencie. Bohužiaľ, Škode a Volkswagenu sa úspešné darí držať v tajnosti akékoľvek informácie o podobe Octavie Mk3 a za hranice vývojových centier sa dostávajú v súčasnosti len dohady a špekulácie. Najpravdepodobnejšie sa azda javí predstavenie tretej generácie na ženevskom autosalóne 2013, no medzi dohadmi figuruje už aj koniec roka 2012. Designovú charakteristiku auta si s trochou fantázie už môžeme domyslieť, s najväčšou pravdepodobnosťou bude mať karoséria kontúry podobné štúdii VisionD, ktorú už verejnosť mala možnosť vidieť na autosalónoch i oficiálnych fotografiách. Pravdepodobne sa teda dočkáme ostrých hrán a jasných línií. Octavia by mala stáť opäť na koncernovej platforme Volkswagen, tento krát by mal byť použitý podvozok s prispôsobiteľným rázvorom, vďaka čomu bude šanca na to, aby mladoboleslavský automobil bol priestrannejší ako jeho súrodenec a konkurent v jednom, Volkswagen Golf.

Čo sa týka motorov, nie je možné očakávať veľké prekvapenia. Z hľadiska marketingovej stratégie koncernu by bolo asi nepochopiteľné použitie prevratných, nových technológií v Octavii skôr než v prestížnejších modeloch (Audi A3, Audi A4, Volkswagen Passat, Seat Exeo, atď.). Medzi naftovými motorizáciami budeme zrejme vidieť agregáty so vstrekovaním common-rail a použitým filtrom pevných častíc. Pravdepodobné bude aspoň spočiatku ponechanie downsizingového motora 1.6TDI CR ako základnej vznetovej motorizácie. Ak by mala nová Octavia vyššiu hmotnosť než súčasný model, logickým krokom by bolo sprístupnenie 125kW verzie dvojlitra aj pre bežné verzie. Výrazné novinky je však možné očakávať pri zážihových motoroch. Koncern Volkswagen už dnes v modeloch Audi využíva ekologické motory s možnosťou vypínania istého počtu valcov, v prípade, ak nie je potrebný maximálny výkon. V Octavii by malo ísť o radové štvorvalce, ktoré by dokázali za pokojnej jazdy dva valce odpojiť. Z ekologických dôvodov je taktiež pravdepodobné úplné nahradenie motorov s atmosférickým plnením prepĺňanými jednotkami. Želaním priaznivcov by síce bol šesťvalcový motor pod kapotou Octavie, no pri súčasnom trende downsizingu a iných ekologických opatrení je táto možnosť málo pravdepodobná. [56]

Zaujímavosťou však je, že už dnes máme možnosť vidieť malé množstvo exemplárov Octavií s elektromotorom, ktoré sú v testovacej prevádzke. Majú dojazd cca 150km, čo je porovnateľné s elektrickými automobilmi, ktoré sú v súčasnosti na trhu. Prijemným prekvapením by bola práve elektrická verzia Octavie III, elektropohon má totiž množstvo výhod, zavše spomeniem maximum točivého momentu od nulových otáčok, malé množstvo pohybujúcich sa komponentov a nulové emisie.



Obr. 4-1 Škoda Vision D na ženevskom autosalóne [55]



ZÁVER

Táto bakalárska práca popísala motory použité v Škode Octavia oboch generácií, čím preukázala, že tento automobil nižšej strednej triedy je z hľadiska techniky a parametrov konkurencieschopným modelom mladoboleslavskej automobilky. Z práce je zjavné, že tento automobil využíva značnú časť techniky zdieľanej v rámci koncernu Volkswagen, čo je pre Škodu výhodné z viacerých aspektov. Jednak odpadá finančné zaťaženie firmy a taktiež je tu akási garancia kvality, ktorou nemecký výrobca od svojho založenia disponuje. Našťastie na motoroch Octavie, ani na iných konštrukčných častiach nepozorujeme, že by Škoda výrazne technicky zaostávala za Volkswagenom, či Seatom, čo by ju odsúvalo do role značky pre menej náročných zákazníkov, ako sa to deje v mnohých iných koncernoch (Chevrolet v General Motors, Dacia v Renaulte, atď.)

V kľúčovej časti tejto práce boli pohonné jednotky popísané stručne, pričom bol dôraz kladený na technické údaje a výnimočnosti návrhov predovšetkým mechanických súčastí pri konkrétnom motore. Tieto fakty boli dopĺňané grafickými zobrazeniami popisovanej podstaty. Práca nepopisuje každý z motorov do najmenšieho detailu. Bolo by totiž možné o každej jednej pohonnej jednotke napísať stovky strán, no cieľom bolo poskytnúť stručný prehľad. Pre budúcnosť by bolo možné v podobnom štýle spracovať rešerš na tému prevodoviek, aby bol pohľad na Škodu Octavia komplexnejší.

Po prečítaní tejto bakalárky zistíme, že Škoda použitím svojich pohonných jednotiek viac-menej kopíruje požiadavky trhu. Spočiatku, pri prvej generácii boli v ponuke najmä menej výkonné motory určené najmä pre rodiny, predovšetkým vo východnej a strednej Európe, pri ktorých bol dôraz na jednoduchosť, spoľahlivosť a nenáročnú údržbu. Postupom času si však Octavia získala obľubu aj na západe starého kontinentu a cieľovou skupinou neboli len rodiny s deťmi, ale čoraz častejšie boli Octavie taxíkmi, autami obchodných zástupcov a manažérov, či služobnými autami policajných zborov. Kvôli tomu pribudli do ponuky výkonnejšie motory a pri všetkých pohonných jednotkách bol badateľný dôraz na priaznivú spotrebu.

V súčasnosti je Octavia úspešným vozidlom nižšej strednej triedy na celom svete okrem USA, kde sa zatiaľ nepredáva. Jej budúcnosť je aj v časoch doznievania hospodárskej krízy však pozitívna a je kľúčovou súčasťou dlhého procesu opätovného získania dobrého mena značky Škoda po celom svete.



POUŽITÉ INFORMAČNÉ ZDROJE

- [1] *Na celom svete je na cestách v súčasnosti už asi 900 miliónov osobných áut* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. TASR. Dostupné z WWW: <http://www.nahradnediely.sk/index.asp?co=1000&title=na-celom-svete-je-na-cestach-v-sucasnosti-uz-asi-900-milionov-osobnych-aut>
- [2] *Corolla* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Toyota.sk. Dostupné z WWW: http://www.toyota.sk/cars/new_cars/corolla/index.tmex
- [3] *Historie loga Škoda* [online]. 2010 [cit. 2012-05-17]. Skodahome.cz. Dostupné z WWW: <http://www.skodahome.cz/novinky/1418-historie-loga-skoda.html>
- [4] *New logo for Skoda from 2011* [online]. 2010 [cit. 2012-05-17]. I nautonews.com. Dostupné z WWW: <http://www.inautonews.com/new-logo-for-skoda-from-2011>
- [5] *Voiturette A* [online]. 2011 [cit. 2012-05-17]. Surrey Vintage Vehicle Society. Dostupné z WWW: http://www.svvs.org/genpics6/1907_Laurin_&_Klement_Type_A_Voiturette.jpg
- [6] *Škoda Auto* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Wikipedia, the free encyclopedia. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0koda_Auto
- [7] *Skoda Octavia 4x4* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Motoforum.pl. Dostupné z WWW: <http://www.motoforum.pl/Prezentacje/Octavia/octavia.html>
- [8] *Skoda Octavia Scout* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. NetCarShow.com. Dostupné z WWW: http://www.netcarshow.com/skoda/2007-octavia_scout/1024x768/wallpaper_03.htm
- [9] *Škoda Octavia 1* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Autoklik.sk. Dostupné z WWW: <http://www.autoklik.sk/katalog/skoda-octavia-1-1u-mod-01-octavia-1-8-t-rs-14016.htm>
- [10] HOLOP, Ladislav. *Škoda Octavia RS – Rýchle šípy* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Automix.sk. Dostupné z WWW: <http://automix.atlas.sk/testy/661407/test-skoda-octavia-rs-rychle-sipy>
- [11] GULÁŠ, T. *Pohonné jednotky automobilů BMW*. Brno: vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojího inženýrství, 2011. 96s. Vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.
- [12] *Skoda Auto: LPG* [online]. 2012. [cit. 2012-15-17]. Skoda-auto.cz. Dostupné z WWW: <http://www.skoda-auto.cz/cze/model/newoctavia/equipment/pages/lpg.aspx>



-
- [13] JAN, Zdeněk. *Automobily: Motory* (3). 5. Vydání. Brno, 2008. ISBN 978-80-87143-06-3
- [14] *Turbodmychadlo Octavia II* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Autoalles.eu. Dostupné z WWW: http://www.autoalles.eu/index.php?route=product/product&product_id=704
- [15] *Žhavič Octavia 1.9* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Lacneautodiely.sk. Dostupné z WWW: <http://www.lacneautodiely.sk/octavia/zhavic-octavia-19-74kw-96kw-bosch-1494/>
- [16] *Zapalovací svíčky PREMIUM* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Brisk.cz. Dostupné z WWW: <http://www.brisk.cz/page.php?page=2800>
- [17] *BMW Concept 6* [online]. 2009. [cit. 2012-05-17]. Motorcycle.com. Dostupné z WWW: <http://lohan-modification-motorcycle.blogspot.com/2009/11/eicma-cafe-racer-in-2009-bmw-concept-6.html>
- [18] *V Engine* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Diseno-art.com. Dostupné z WWW: http://www.diseno-art.com/encyclopedia/terms/v_engine.html
- [19] *Car engine used in aircraft* [online]. 2008. [cit. 2012-05-17]. PakWheels.com. Dostupné z WWW: <http://www.pakwheels.com/forums/aircrafts-trains/69623-car-engine-used-aircraft>
- [20] *Vynálezcovia a vynálezy* [online]. 2005. [cit. 2012-05-17]. Referaty.sk. Dostupné z WWW: <http://referaty.aktuality.sk/vynalezcovia-a-vynalezky/referat-2748>
- [21] *Internal-combustion engine: four-stroke cycle* [online]. 2007. [cit. 2012-05-17]. Encyclopedia Britannica, Inc. Dostupné z WWW: <http://kids.britannica.com/elementary/art-89315/An-internal-combustion-engine-goes-through-four-strokes-intake-compression>
- [22] HORNÍK, Milan. *Automobilové motory* [online]. 2011. [cit. 2012-05-17]. Autobiznis.sk. Dostupné z WWW: <http://www.autobiznis.sk/post/automobilove-motory-14/>
- [23] *Tech-trivia II* [online]. 2005. [cit. 2012-05-17]. Pakwheels.com. Dostupné z WWW: <http://www.pakwheels.com/forums/miscellaneous/9215-tech-trivia-ii-2>
- [24] *Octavia – Motor 1,4 l/44kW a převodovka 002*. Škoda Auto a. s. 1999. 43s.
- [25] *Benzinové motory 1,4l – 16V 55/74kW*. Škoda Auto a. s. 2000. 51s.
- [26] *List of Volkswagen group discontinued petrol engines*. In *Wikipedia: the free encyclopedia* [online], last modified on 9 May 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
-



- http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_discontinued_Volkswagen_Group_petrol_engines
- [27] *List of Volkswagen group petrol engines*. In *Wikipedia: the free encyclopedia* [online], last modified on 19 April 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Volkswagen_Group_petrol_engines
- [28] *Mk2 Polo Engine Swap* [online]. 2010. [cit. 2012-05-17]. Vagdrivers.net. Dostupné z WWW: <http://vagdrivers.net/forums/lofiversion/index.php?t39721.html>
- [29] *Škoda Octavia*. In *Wikipedia: the free encyclopedia* [online], last modified on 16 May 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/%C5%A0koda_Octavia
- [30] *Benzínové motory 1,6l a 1,8l*. Škoda Auto a. s. 1998. 49s.
- [31] LIPAŤSKÝ, Václav. *Jazdené autá: Škoda Octavia I – horúci tovar* [online]. 2011. [cit. 2012-05-17]. Auto.pravda.sk. Dostupné z WWW: <http://auto.pravda.sk/jazdene-auta/clanok/5618-jazdene-auta-skoda-octavia-i-e2-80-93-horuci-tovar/>
- [32] LIPAŤSKÝ, Václav. *Aj zatracovaná Octavia 1.8 20V môže byť dobrou kúpou* [online]. 2010. [cit. 2012-05-17]. Auto.pravda.sk. Dostupné z WWW: <http://auto.pravda.sk/jazdene-auta/clanok/4131-aj-zatracovana-octavia-18-20v-moze-byt-dobrou-kupou/>
- [33] *Benzínové motory 1,8l/110kW a 1,8l/92kW*. Škoda Auto a. s. 1998. 35s.
- [34] *Benzínové motory 2,0l 85kW a 88kW*. Škoda Auto a. s. 2000. 35s.
- [35] *Zážehový motor 2,0l/85kW s vyvažovacími hřídeli a 2-stupňovým sacím potrubím*. Škoda Auto a. s. 2002. 27s.
- [36] *Skoda Octavia* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Auto-data.net. Dostupné z WWW: http://www.auto-data.net/bg/?f=showSubModel&modeli_id=1560
- [37] *List of Volkswagen group diesel engines*. In *Wikipedia: the free encyclopedia* [online], last modified on 5 May 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Volkswagen_Group_diesel_engines
- [38] *Vznětové motory 1,9l/50kW SDI, 1,9l/81kW TDI*. Škoda Auto a. s. 1999. 26s.
- [39] *Vznětový motor 1,9l TDI*. Škoda Auto a. s. 1997. 59s.
- [40] *Škoda Fabia – 1,9l TDI čerpadlo-tryska*. Škoda Auto a. s. 2001. 47s.



-
- [41] Škoda Octavia Combi 1.9TDI Ambiente 4x4 [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Autobazar.eu. Dostupné z WWW: <http://skoda-octavia-combi.autobazar.eu/19-tdi-ambiente-4x4-id3261760.html>
- [42] *Zážehový motor 1,2l/77kW TSI s přeplňováním turbodmychadlem*. Škoda Auto a. s. 2010. 43s.
- [43] *Zážehový motor 1,4TSI/92kW s přeplňováním turbodmychadlem*. Škoda Auto a. s. 2009. 35s.
- [44] *Octavia – technická data* [online]. 2012. [cit. 2012-05-17]. Skoda-auto.sk. Dostupné z WWW: http://www.skoda-auto.sk/svk/modely/nova_octavia/technicke_udaje/pages/specifikacia.aspx?m=76669
- [45] ŠUCH, Ondřej. *Škoda Octavia 1.4MPI (59kW) – Nejslabší bez padáku* [online]. 2009. [cit. 2012-05-17]. Auto.cz. Dostupné z WWW: <http://www.auto.cz/skoda-octavia-1-4-mpi-59-kw-2124>
- [46] *Zážehové motory FSI; 2,0l/110kW a 1,6l/85kW*. Škoda Auto a. s. 2004. 59s.
- [47] *Volkswagen International: FSI* [online]. 2006. [cit. 2012-05-17]. Volkswagen.cz. Dostupné z WWW: <http://www.volkswagen.cz/technika/fsi/>
- [48] *Self Study Programme 401 1.8l TFSI 16v 118kW engine: Architecture and Operation*. Volkswagen AG. 2007. 51s.
- [49] *The 2.0L FSI Turbocharged Engine Design and Function*. Volkswagen of America, Inc. 2005. 40s.
- [50] *The Volkswagen 2.0 Liter Chain-Driven TSI Engine*. Volkswagen Group of America, Inc. 2008. 51s.
- [51] BRAITHWAITE-SMITH, Gavin. *Golf in sheep's clothing? Skoda Octavia vRS 2.0 TSI* [online]. 2012. [cit. 2012-05-18]. PetrolBlog.com. Dostupné z WWW: <http://petrolblog.com/2012/04/18/golf-in-sheeps-clothing-skoda-octavia-vrs-2-0-tsi/>
- [52] *Vznětové motory 1,2; 1,6l a 2,0l se systémem vstřikování common rail*. Škoda Auto a. s. 2010. 37s.
- [53] *Vznětový motor 2,0l/103kW TDI s jednotkami čerpadlo-tryska*. Škoda Auto a.s. 2004. 43s.
- [54] *Self Study Program 826803 2.0 Liter TDI Common Rail BIN5 ULEV Engine*. Volkswagen of America, Inc. 2008. 83s.



-
- [55] *Geneva Motor Show 2011 Gallery: Skoda Vision D.* [online]. 2011. [cit. 2012-05-18]. Tuningnews.net. Dostupné z WWW:
http://www.tuningnews.net/event_gallery/237/110302c/geneva-motor-show-2011/
- [56] VAVERKA, Lukáš. *Škoda Octavia III přijde na konci roku s technikou nového golfu.* [online]. 2012. [cit. 2012-05-18]. Auto.cz. Dostupné z WWW:
<http://www.auto.cz/spy-photos-skoda-octavia-combi-64717>